



Universidad Politécnica
de Madrid



**Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Informáticos**

Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

**Preinscripción de Optativas GII Basado
en Plataforma Office 365**

Autor: Eduardo Hernández Paradinas

Tutor(a): Loïc Antonio Martínez Normand

Madrid, enero 2025

Este Trabajo Fin de Grado se ha depositado en la ETSI Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid para su defensa.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Título: Preinscripción de Optativas GII Basado en Plataformas 365

Enero 2025

Autor: Eduardo Hernández Paradinas

Tutor:

Loïc Antonio Martínez Normand
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de
Software
ETSI Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid

Agradecimientos

Este Trabajo de Fin de Grado representa el cierre de una etapa que ha requerido un gran esfuerzo, dedicación y compromiso a lo largo de muchos años. En este momento tan especial, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que han formado parte de este camino.

En primer lugar, deseo dedicar este logro a mi familia: a mis padres, cuyo apoyo incondicional, consejos y confianza han sido fundamentales para seguir adelante; y a mi abuela Paquita, por ser un ejemplo de constancia y amor inagotable. A mis hermanas, Marina, María José y Lucía, gracias por creer en mí en todo momento y por estar siempre dispuestas a ayudarme y animarme, especialmente en los días más difíciles.

Quiero también dar las gracias a mi pareja, Lidia, por su paciencia, comprensión y aliento continuo, sin los cuales este trabajo no habría sido posible.

Por último, quiero agradecer también a Jesús, Carlos, Christian y Adri, por su amistad y por acompañarme a lo largo de este recorrido. Vuestra cercanía y vuestra ayuda han sido clave para sobrellevar cada uno de los desafíos.

Resumen

El objetivo de este trabajo es crear e implementar un sistema que dé soporte a la preinscripción de los estudiantes del grado de Ingeniería Informática de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en asignaturas optativas.

El problema principal que se aborda en este trabajo radica en la forma en la que el sistema actual de matrícula de la UPM asigna las plazas en las asignaturas optativas en función del expediente académico sin tener en cuenta las preferencias de los estudiantes. De manera que los estudiantes con mejores expedientes obtienen las primeras posiciones o turnos, trayendo consigo que los estudiantes con turnos posteriores tengan una menor oferta de elección de asignaturas.

Dicha situación genera inequidad y mucha frustración para los estudiantes, ya que, la demanda de las asignaturas de áreas de gran interés o mayor aplicabilidad en el mercado laboral es inferior a la oferta, favoreciendo la aparición de competencia desleal entre los estudiantes.

Este TFG supone la evolución y ampliación de este proyecto piloto para desarrollar aplicaciones de un extremo a otro dentro de la plataforma Microsoft Office 365 utilizando herramientas como Power Apps, SharePoint, etc. Los estudiantes podrán preinscribirse en el entorno digital y ordenar sus asignaturas optativas por prioridad. El sistema permitirá monitorear en tiempo real los procesos involucrados en la gestión de estudiantes y almacenará toda la información del proceso en SharePoint.

Se desarrolló un plan de cuatro pasos: (1) diseñar todo el proceso de preinscripción, integrando toda la funcionalidad requerida para la recopilación de datos y la priorización de temas; (2) revisar el proyecto piloto y sus áreas de mejora y realizar los cambios necesarios; (3) implementar una plataforma basada en Office 365 que permita la automatización de procesos, y (4) realizar pruebas funcionales y de usabilidad para validar la eficiencia del sistema. La aplicación final permitirá a los estudiantes registrar sus preferencias, visualizar su asignación y recibir notificaciones sobre el estado de sus solicitudes, al tiempo que el sistema proporciona a los coordinadores y gestores académicos las herramientas necesarias para optimizar la distribución de plazas.

En definitiva, este TFG supone un paso adelante en la gestión de las materias optativas de las titulaciones de Ingeniería Informática, fomentando el uso efectivo de los medios digitales y la internacionalización de la transparencia y la equidad en la práctica. Implementar tecnología *low-code* dentro de las universidades es una innovación en la gestión académica que se enfoca en mejorar la experiencia de los estudiantes optimizando los procesos internos.

Abstract

The objective of this work is to create and implement a system that supports the pre-registration of students of the Computer Engineering degree of the Polytechnic University of Madrid (UPM) in optional subjects.

The main problem addressed in this paper lies in the way in which the current UPM enrolment system assigns places in optional subjects based on academic record without taking into account student preferences. Thus, students with better records obtain the first positions or shifts, bringing with it that students with subsequent shifts have a lower choice of subjects.

This situation generates inequality and a lot of frustration for students, since the demand for subjects in areas of great interest or greater applicability in the labor market is lower than the supply, favoring the appearance of unfair competition among students.

This TFG involves the evolution and expansion of this pilot project to develop end-to-end applications within the Microsoft Office 365 platform using tools such as Power Apps, SharePoint, etc. Students will be able to pre-register in the digital environment and order their electives by priority. The system will allow real-time monitoring of the processes involved in student management and will store all the information of the process in SharePoint.

A four-step plan was developed: (1) design the entire pre-registration process, integrating all the functionality required for data collection and topic prioritization; (2) review the pilot project and its areas for improvement and make any necessary changes; (3) implement an Office 365-based platform that enables process automation, and (4) perform functional and usability tests to validate the efficiency of the system. The final application will allow students to register their preferences, view their assignment and receive notifications about the status of their applications, while the system provides academic coordinators and managers with the necessary tools to optimize the distribution of places.

In short, this TFG represents a step forward in the management of the optional subjects of Computer Engineering degrees, promoting the effective use of digital media and the internationalization of transparency and equity in practice. Implementing *low-code* technology within universities is an innovation in academic management that focuses on improving the student experience by optimizing internal processes.

Tabla de contenidos

1	Introducción	1
2	Antecedentes	5
2.1	Trabajo de Fin de Grado de Laura Caballero: Diseño de un Sistema de Preinscripción de Optativas	5
2.1.1	Mapas de navegación	6
2.1.1.1	Mapa de navegación. Rol coordinador de titulación	6
2.1.1.2	Mapa de navegación. Rol coordinador de asignatura	7
2.1.1.3	Mapa de navegación. Rol estudiante	7
2.1.2	Concepto de Centralización de Datos	8
2.1.3	Criterios de Automatización en la Asignación	8
2.1.4	Diseño de Interfaz para Usuarios y Administradores	9
2.1.4.1	Diseño del prototipo de alta fidelidad: Rol coordinador de titulación	9
2.1.4.2	Diseño del prototipo de alta fidelidad: Rol coordinador de asignatura	12
2.1.4.3	Diseño del prototipo de alta fidelidad: Rol estudiante	14
2.2	Proyecto piloto de Preinscripción de Optativas (curso 2024-25)	14
2.2.1	Formulario de Preinscripción en Microsoft Forms	15
2.2.1.1	Diseño del formulario	15
2.2.1.2	Panel de Resumen y Distribución de preferencias	16
2.2.2	Gestión y Análisis de Respuestas en Hojas de Cálculo en Excel	17
2.2.2.1	Estructura de Datos e Información Temporal	17
2.2.2.2	Respuestas Encuestas	18
2.2.2.3	Expedientes	18
2.2.2.4	Asignaturas	19
2.2.2.5	Resumen de Asignaciones	20
2.2.2.6	Pestañas Individuales de Asignatura	20
2.2.2.7	Datos Demanda Preinscripción	21
2.2.3	Publicación de Resultados y Feedback	23
2.3	Introducción a Office 365 y Herramientas Relevantes para el Proyecto	23
2.3.1	Microsoft Forms	24
2.3.2	Microsoft Excel	25
2.3.3	Microsoft Teams	25
2.3.4	Sharepoint	26
2.3.5	Power Apps	27
2.3.6	Power Automate	28
3	Planteamiento del problema	30

3.1	Objetivos del sistema.....	30
3.2	Especificación de Requisitos	30
3.2.1	Funciones para Estudiantes.....	30
3.2.2	Funciones para Coordinadores de Asignatura	31
3.2.3	Funciones para Coordinador de Titulación	31
4	Análisis y selección de herramientas Office 365.....	32
4.1	Herramientas Analizadas y Seleccionadas	32
4.1.1	Power Apps.....	32
4.1.1.1	Análisis.....	32
4.1.1.2	Razón de selección.....	32
4.1.1.3	Aplicación	33
4.1.2	SharePoint	33
4.1.2.1	Análisis.....	33
4.1.2.2	Razón de selección.....	33
4.1.2.3	Aplicación	33
4.1.3	Microsoft Teams.....	34
4.1.3.1	Análisis.....	34
4.1.3.2	Razón de selección.....	34
4.1.3.3	Aplicación	34
4.1.4	Microsoft Excel.....	35
4.1.4.1	Análisis.....	35
4.1.4.2	Razón de selección.....	35
4.1.4.3	Aplicación	35
4.2	Herramientas no seleccionadas	35
5	Modelo de Datos	36
5.1	Definición Conceptual del Modelo de Datos Teórico	36
5.1.1	Entidades.....	36
5.1.2	Relaciones.....	38
5.2	Implementación del Modelo de Datos en SharePoint.....	40
5.2.1	Adaptación de Entidades a Listas.....	40
5.3	Carga Inicial de Datos	41
5.3.1	Proceso de Carga Inicial.....	42
5.3.2	Consideraciones para la Carga Inicial.....	43
6	Diseño de la aplicación.....	44
6.1	Funcionalidades del sistema.....	44
6.1.1	Inicio de sesión autenticado	44
6.1.1.1	Diseño de la interacción del inicio de sesión	44
6.1.1.2	Implementación del inicio de sesión.....	46

6.1.1.3	Dificultades encontradas en la implementación para inicio de sesión	48
6.1.2	Funcionalidad del rol estudiante	48
6.1.2.1	Diseño de la interacción para el rol estudiante	49
6.1.2.2	Implementación de la funcionalidad para el rol estudiante	50
6.1.2.3	Dificultades encontradas en la implementación	60
6.1.3	Funcionalidad del Rol Coordinador de Asignatura y Coordinador de Título	61
6.1.3.1	Diseño de la interacción para el rol Coordinador de Asignatura	61
6.1.3.2	Diseño de la interacción para el rol Coordinador de Título	61
7	Pruebas funcionales	65
7.1	Objetivos de las pruebas funcionales	65
7.2	Pruebas realizadas	65
7.2.1	Errores recurrentes y soluciones aplicadas	66
8	Análisis de impacto	67
9	Resultados y conclusiones	68
9.1	Resultados	68
9.2	Conclusiones	69
9.3	Líneas de trabajo futuro	69
10	Bibliografía	72

1 Introducción

La elección de asignaturas optativas en el Grado en Ingeniería Informática ha sido un aspecto problemático durante varios años debido a la alta demanda de ciertas asignaturas frente a la capacidad limitada en cuanto a plazas disponibles. En el sistema de automatrícula de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), la asignación de optativas se realiza mediante un proceso aleatorio de citas previas, en el cual los estudiantes que tenían su cita antes podían elegir sus asignaturas optativas y los estudiantes que tenían cita más tarde no podían elegir algunas asignaturas optativas que ya se habían llenado. Este proceso no garantizaba que los estudiantes obtuvieran sus asignaturas preferidas, generando insatisfacción y desequilibrio en la distribución de plazas.

La necesidad de un sistema más justo y transparente, que permitiera a los estudiantes expresar sus preferencias de forma anticipada y optimizara la asignación de plazas en función del rendimiento académico, impulsó la creación de un proyecto piloto para la matrícula del curso 2024-25.

Este trabajo implementado para la preinscripción de asignaturas optativas constituyó una solución parcial que permitió a los estudiantes seleccionar sus optativas por orden de prioridad a través de un formulario en Microsoft Forms. Este sistema asignaba un porcentaje limitado de plazas en cada asignatura, utilizando el expediente académico como criterio para priorizar la asignación. Sin embargo, debido a la falta de automatización, el proceso dependía de la manipulación manual de datos y requería una organización detallada en hojas de cálculo, lo que resultaba en una carga de trabajo significativa para la jefatura de estudios de la Escuela Técnico Superior de Ingenieros Informáticos y aumentaba el riesgo de errores humanos.

A pesar de las mejoras que introdujo, el proyecto piloto evidenció la necesidad de una solución digital que integrara de forma completa la gestión de la preinscripción y la asignación de plazas, optimizando los tiempos de respuesta y reduciendo la carga administrativa.

Este TFG propone el diseño y desarrollo de un sistema automatizado de preinscripción de asignaturas optativas basado en la plataforma Microsoft Office 365.

La elección de Office 365 responde a las ventajas que ofrece en términos de integración con los sistemas de UPM y protección de datos, al ser una plataforma contratada por UPM. Por otro lado, Office 365 dispone de herramientas de bajo código como Power Apps, SharePoint y Power Automate, que permiten desarrollar aplicaciones personalizadas y flujos de trabajo automatizados sin necesidad de conocimientos avanzados en programación.

La implementación de un sistema automatizado permitirá a los estudiantes realizar su preinscripción a través de una aplicación de Power Apps, donde podrán seleccionar y priorizar sus optativas y recibir notificaciones automáticas sobre el estado de su solicitud. Al mismo tiempo, el sistema proporcionará herramientas al personal de jefatura de estudios para gestionar las preferencias de los estudiantes y asignar plazas de forma transparente y eficiente.

Este trabajo se estructura en varias etapas, comenzando con el análisis y rediseño del proceso de preinscripción, integrando elementos de automatización y optimización. Posteriormente, se realizará una revisión exhaustiva del proyecto piloto, identificando los puntos críticos de mejora y adaptando las funcionalidades de Office 365 para satisfacer las necesidades específicas de la preinscripción de optativas en el Grado en Ingeniería Informática.

En la fase de desarrollo, se creará una aplicación en Power Apps que actuará como interfaz para los estudiantes y el personal administrativo, complementada con flujos de trabajo automatizados en Power Automate y almacenamiento seguro de datos en SharePoint.

Finalmente, se han llevado a cabo pruebas de funcionalidad para asegurar que el sistema cumple con los objetivos planteados.

Para terminar esta introducción, se recogen los objetivos principales de este TFG de acuerdo con la propuesta definida por su tutor:

O1. Diseño del proceso completo de preinscripción de optativas del Grado en Ingeniería Informática

El primer objetivo de este trabajo es establecer un diseño integral para el proceso de preinscripción de asignaturas optativas, que permita una asignación de plazas basada en criterios objetivos y transparentes.

La elección de optativas es un proceso crítico para los estudiantes, ya que afecta directamente la calidad de su experiencia académica y su satisfacción con el plan de estudios. Tradicionalmente, este proceso se ha gestionado mediante automatrícula, lo que limita la capacidad de los estudiantes para obtener las asignaturas de su preferencia debido a las restricciones de cupo y la asignación de citas de inscripción aleatorias.

El diseño del nuevo proceso de preinscripción se centra en recoger las preferencias de los estudiantes antes del periodo de matrícula oficial, ordenando sus solicitudes en función del expediente académico y permitiendo una distribución más equitativa de las plazas disponibles.

Este diseño abordará todos los aspectos del flujo de trabajo, desde la captura inicial de datos (preferencias de asignaturas) hasta la notificación final de resultados. Además, establecerá las bases para la automatización del proceso, eliminando la intervención manual y reduciendo los tiempos de procesamiento y el riesgo de errores. Se incluirá una segmentación de roles, donde cada grupo implicado (estudiantes, coordinadores de asignaturas, coordinador de título) tenga acceso a una interfaz adaptada a sus funciones específicas dentro del sistema, asegurando una experiencia de usuario óptima y personalizada.

O2. Revisión y actualización del proyecto, partiendo de los avances realizados en el curso anterior e identificando áreas de mejora

El segundo objetivo se centra en realizar una revisión exhaustiva del proyecto piloto implementado en el curso 2023-24, identificando los aspectos que funcionaron correctamente y aquellos que presentan oportunidades de mejora.

Este análisis retrospectivo permitirá optimizar los procedimientos y aprovechar los aprendizajes previos para evitar errores o dificultades en el nuevo sistema.

El proyecto piloto se implementó como una solución intermedia que utilizaba formularios de Google Forms para recopilar las preferencias de los estudiantes, pero dependía en gran medida de la manipulación manual de datos en hojas de cálculo. Algo que evidenció la necesidad de una digitalización más completa.

La revisión incluirá un análisis detallado de las fases críticas del proceso, tales como la recopilación de preferencias, la ordenación de estudiantes según criterios académicos y la asignación de plazas. Cada fase será evaluada en términos de eficiencia, precisión y carga de trabajo requerida, identificando puntos específicos donde la automatización puede aportar valor. Se considerarán también los comentarios y sugerencias de los usuarios que

participaron en el proyecto piloto, lo que proporcionará una perspectiva práctica para la mejora de la experiencia de usuario en el sistema. Además, esta fase permitirá redefinir los parámetros del sistema para que sea flexible y adaptable a cambios futuros en el plan de estudios o en las normativas de matrícula.

O3. Identificación de los servicios de la plataforma Microsoft Office 365 que pueden facilitar la digitalización del proceso

El tercer objetivo es explorar y seleccionar los servicios de Microsoft Office 365 más adecuados para la digitalización del proceso de preinscripción de asignaturas optativas. La plataforma Office 365 proporciona una suite de herramientas que permite una integración robusta y segura para la gestión de datos y la automatización de procesos administrativos, lo que la convierte en una elección ideal para este trabajo. Cada herramienta será evaluada en función de sus capacidades, su facilidad de uso y su compatibilidad con los requisitos del sistema de preinscripción.

Las herramientas clave que se considerarán incluyen:

- **Power Apps:** Herramienta de desarrollo de bajo código que permitirá crear una interfaz personalizada para que los estudiantes realicen su preinscripción y los administradores gestionen el proceso. Power Apps facilitará el desarrollo de una aplicación intuitiva, con una interfaz accesible desde cualquier dispositivo, que permita a los estudiantes seleccionar y priorizar sus asignaturas optativas de forma sencilla.

- **SharePoint:** Utilizado como repositorio de datos, SharePoint permitirá el almacenamiento seguro de información como el listado de estudiantes, las preferencias de asignaturas y los resultados de las asignaciones. Su capacidad para gestionar listas y bibliotecas de documentos proporciona una estructura organizada y fácilmente accesible para la gestión de los datos de preinscripción.

- **Power Automate:** Este servicio permitirá automatizar flujos de trabajo dentro del sistema, como el envío de notificaciones a los estudiantes, la generación de reportes de asignación y la actualización automática de datos entre las diferentes herramientas de Office 365. Con Power Automate, el proceso de preinscripción será más ágil y eficiente, eliminando la necesidad de intervenciones manuales en cada etapa.

La identificación y selección de estas herramientas se fundamentará en su capacidad para cubrir las necesidades específicas del proceso de preinscripción, garantizando una integración fluida y una administración centralizada de la información. Además, se evaluará su escalabilidad y flexibilidad para adaptarse a posibles cambios en el futuro, permitiendo que el sistema evolucione junto con los requisitos del Grado en Ingeniería Informática.

O4. Construcción y pruebas (funcionales y de usabilidad) del sistema que automatice el proceso de preinscripción

El cuarto y último objetivo consiste en la implementación práctica del sistema de preinscripción automatizado, así como en la realización de pruebas exhaustivas para garantizar su funcionalidad y usabilidad. Esta fase se centrará en el desarrollo de una aplicación en Power Apps que permita a los estudiantes registrar sus preferencias de asignaturas de forma intuitiva y a los administradores gestionar el proceso de asignación de manera automatizada y eficiente. La construcción del sistema incluirá el diseño de una interfaz amigable para los estudiantes, que les permita visualizar información sobre las

asignaturas disponibles, seleccionar y priorizar sus opciones, y recibir notificaciones automáticas sobre el estado de su preinscripción.

Una vez desarrollado el sistema, se procederá a realizar pruebas funcionales para validar que todas las funcionalidades operen según lo previsto. Estas pruebas incluirán la verificación de que el sistema captura correctamente las preferencias de los estudiantes, que los datos se almacenan de forma segura en SharePoint y que los flujos de trabajo automáticos en Power Automate se ejecutan sin errores. Además, se llevarán a cabo pruebas de usabilidad con un grupo de estudiantes y personal administrativo, que permitan evaluar la facilidad de uso del sistema y recoger comentarios sobre posibles mejoras en la interfaz o el flujo de trabajo. Los resultados de estas pruebas servirán para realizar ajustes y optimizar el sistema antes de su implementación definitiva.

Este objetivo también contempla la creación de documentación detallada que sirva de guía para los usuarios finales y de manual de mantenimiento para el equipo de administración académica, asegurando así una transición fluida hacia el nuevo sistema. La implementación de este sistema no solo resolverá los problemas detectados en el proyecto piloto, sino que también ofrecerá una solución sostenible y escalable que mejorará de manera significativa la experiencia de los estudiantes y la eficiencia del proceso de preinscripción en el Grado en Ingeniería Informática.

En suma, este trabajo plantea una propuesta integral para modernizar y optimizar el proceso de preinscripción en asignaturas optativas, alineándose con las tendencias actuales en la digitalización de la administración universitaria. La implementación de este sistema permitirá una asignación de plazas más equitativa, reducirá el tiempo y esfuerzo requeridos por el personal administrativo, y mejorará la satisfacción y experiencia de los estudiantes en el proceso de selección de sus optativas.

2 Antecedentes

En este capítulo se recogen los antecedentes que contextualizan este TFG, tanto en relación con trabajos previos como con las herramientas tecnológicas que se han utilizado para abordar la problemática del proceso de preinscripción de optativas.

En primer lugar, se describirá un TFG realizado por Laura Caballero en 2022, que realizó el diseño de la interacción de un sistema de preinscripción de optativas para que pudiera ser implementado en la Escuela. En segundo lugar, se describirá el sistema piloto que se puso en marcha para la matrícula del curso 2024-25, que permitió a los estudiantes elegir optativas antes de la matrícula y que les asignó plaza en función de su expediente académico.

Finalmente, se describirá la plataforma Office 365 y sus herramientas principales.

La estructura del capítulo está diseñada para proporcionar un marco completo y comprensible de cómo se llegó a la propuesta actual. A continuación, se describen las principales secciones de este capítulo:

2.1 Trabajo de Fin de Grado de Laura Caballero: Diseño de un Sistema de Preinscripción de Optativas

Laura Caballero Teruel, una estudiante de Ingeniería Informática, desarrolló un TFG centrado en el diseño de un sistema de preinscripción de asignaturas optativas, titulado “Sistema de Preinscripción a Optativas: preparación para sistema funcional” [Caballero, 2022].

Este TFG exploró la posibilidad de un sistema digitalizado que pudiera responder a las necesidades de organización y gestión de optativas, basándose en principios de diseño de interacción para facilitar su usabilidad.

Se realizó en un contexto donde la insatisfacción de los estudiantes y la ineficiencia del sistema de automatrícula eran cada vez más evidentes, fue uno de los primeros intentos de documentar y formalizar una solución integral que respondiera a las crecientes necesidades de organización y gestión de las asignaturas optativas.

Laura Caballero planteó una estructura para un sistema que integraría tanto la recopilación de preferencias de los estudiantes como la asignación de plazas basada en criterios académicos. Su enfoque, aunque teórico y sin implementación práctica, sentó las bases para un sistema optimizado que permitiría una asignación más equitativa y eficiente de las optativas, mejorando tanto la experiencia de los estudiantes como la carga administrativa de la jefatura de estudios. En este sentido, su trabajo marcó un hito al identificar y definir los elementos críticos que debería contener un sistema de preinscripción eficaz en un entorno universitario

El TFG de Laura Caballero proporcionó una visión estructurada y detallada de los componentes esenciales para un sistema de preinscripción de optativas eficiente.

Su trabajo aborda diferentes aspectos clave en el diseño del sistema de preinscripción, comenzando con la definición de los mapas de navegación para cada uno de los roles involucrados. Estos mapas detallan las funcionalidades asociadas a cada rol, estableciendo las bases para el desarrollo de las interfaces para usuarios y administradores. Y además se describen los criterios de automatización propuestos para la asignación de plazas y las herramientas

utilizadas para garantizar la centralización y accesibilidad de los datos en el sistema.

2.1.1 Mapas de navegación

Para modelar los mapas de navegación, Laura Caballero realizó un mapa de navegación para cada rol del sistema. Se ha decidido mantener por completo el prototipo de alta fidelidad, por lo que los mapas de navegación van a ser los mismos.

2.1.1.1 Mapa de navegación. Rol coordinador de titulación

El mapa de navegación del rol de coordinador de titulación estaba compuesto por 6 pantallas y reflejaba las funcionalidades planificadas para gestionar de manera integral el proceso de preinscripción y asignación de plazas.

Este rol cuenta con acceso a un listado de asignaturas optativas, desde el cual puede añadir, editar o eliminar asignaturas, modificando detalles como el cupo, idioma o semestre. También incluye herramientas para abrir y cerrar el plazo de preinscripción mediante un selector de fechas, que permite establecer, modificar o cancelar las fechas activas del proceso.

La funcionalidad de asignación de plazas está diseñada para automatizar la distribución de estudiantes a las asignaturas según sus preferencias y expediente académico, ofreciendo opciones para cargar datos, ejecutar el proceso de asignación y notificar los resultados. Además, incluye una gestión de cupos para ajustar la capacidad de las asignaturas, un apartado para corregir fallos que puedan surgir durante la operación del sistema y la opción de cerrar sesión de manera segura.

Aunque no todas las funcionalidades están implementadas, el diseño de estas pantallas establece las bases para su desarrollo futuro. Este rol es clave para gestionar el proceso de preinscripción y asignación de plazas de manera eficiente (Figura 1).

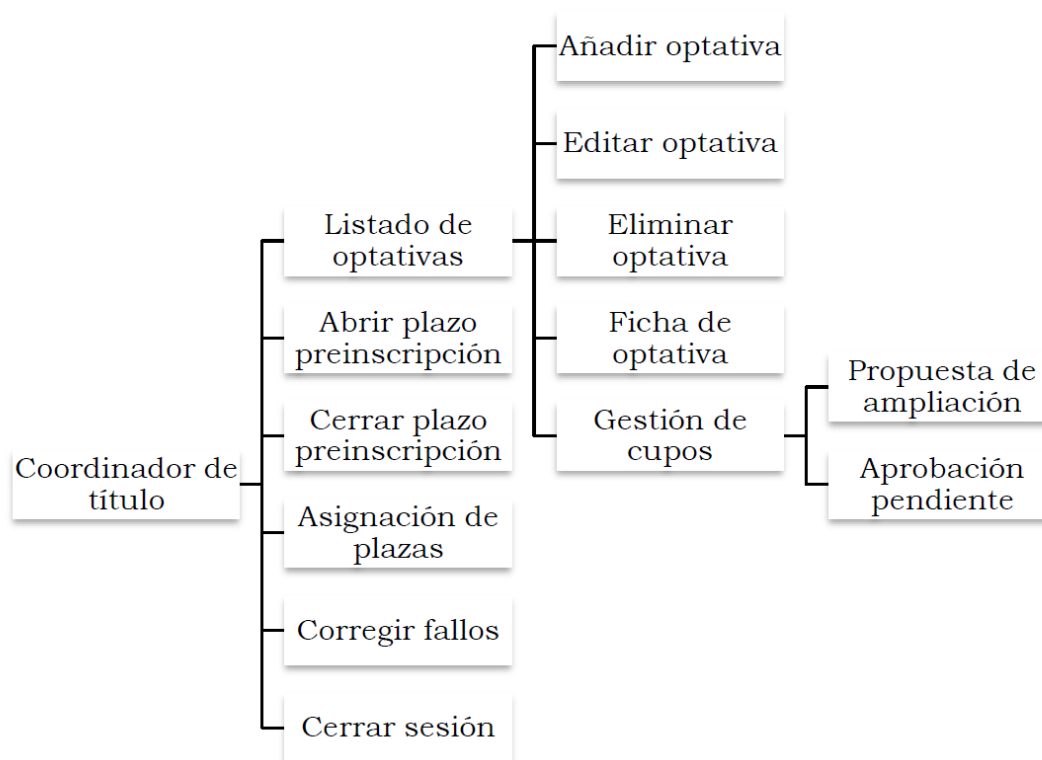


Figura 1. Mapa de navegación del sistema del coordinador de título. Fuente: [Caballero, 2022]

2.1.1.2 Mapa de navegación. Rol coordinador de asignatura

El mapa de navegación del rol de coordinador de asignatura de titulación estaba compuesto por 3 pantallas. Estaba diseñado para facilitar la gestión específica de las asignaturas a cargo de este usuario. Incluye un listado de asignaturas impartidas, desde donde se puede consultar información detallada o realizar modificaciones en los datos asociados.

Asimismo, permite acceder a un listado de estudiantes admitidos, donde se detallan sus datos académicos relevantes para la asignatura. Una funcionalidad clave es la ficha de optativa, que proporciona un resumen completo de los detalles de cada asignatura, como requisitos, créditos y cupos. Adicionalmente, el sistema contempla una herramienta para la gestión de cupos, que permite ajustar la capacidad de la asignatura y manejar solicitudes de ampliación.

Finalmente, se incluye la opción de cerrar sesión, garantizando la seguridad del sistema. Estas funcionalidades están definidas, pero no implementadas, sirviendo como una guía para el desarrollo futuro (Figura 2).

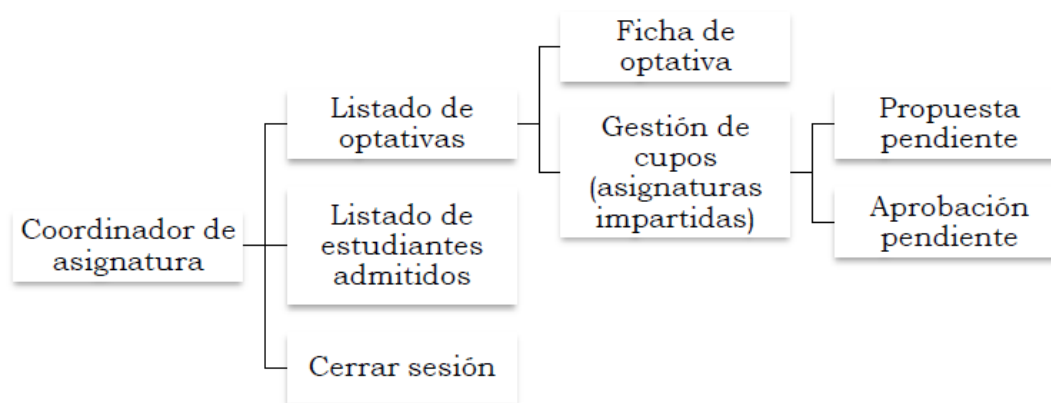


Figura 2. Mapa de navegación del sistema del coordinador de asignatura. Fuente: [Caballero, 2022]

2.1.1.3 Mapa de navegación. Rol estudiante

El mapa de navegación del rol asignatura de titulación estaba compuesto por 3 pantallas y representaba las funcionalidades implementadas para permitir una experiencia fluida en la selección y consulta de asignaturas optativas.

Los estudiantes tienen acceso a un listado de optativas donde pueden visualizar las asignaturas disponibles, aplicar filtros y seleccionar aquellas que más les interesan. Tras el proceso de asignación, pueden consultar un listado de asignaturas asignadas, el cual muestra las materias que les han sido adjudicadas junto con detalles relevantes como créditos y semestre.

Por último, la opción de cerrar sesión asegura que los estudiantes puedan finalizar su interacción con la plataforma de manera segura. Estas funcionalidades están completamente desarrolladas, cumpliendo con los objetivos establecidos para este rol (Figura 3).



Figura 3. Mapa de navegación del sistema del estudiante. Fuente: [Caballero, 2022]

2.1.2 Concepto de Centralización de Datos

El TFG de Laura Caballero identificó la necesidad de centralizar un sistema único que recogiera todas las preferencias y los datos relacionados con la preinscripción de los estudiantes y las almacenara en una única base de datos accesible tanto para los estudiantes como para el profesorado y el personal de jefatura de estudios.

Se debía permitir tanto la entrada de datos (elección de optativas por los estudiantes) como su posterior procesamiento y gestión por parte de la jefatura de estudios y los coordinadores de asignaturas.

En el sistema propuesto, esta base de datos debía recoger todas las preferencias de los estudiantes, organizadas por prioridad, así como la información académica relevante (nota media y créditos superados) que permitiría ordenar a los estudiantes según su rendimiento académico. Esta centralización de datos permitía no solo una gestión más eficiente, sino también una mayor transparencia en el proceso, ya que los estudiantes podrían consultar el estado de sus solicitudes en tiempo real.

Laura Caballero propuso que la base de datos estuviera alojada en un sistema seguro, accesible a través de las cuentas institucionales de los estudiantes y el personal administrativo. Este enfoque garantizaba la seguridad de la información sensible y facilitaba el acceso a los datos desde cualquier dispositivo autorizado. Además, una base de datos centralizada permitiría a la jefatura de estudios y a los coordinadores de asignaturas realizar consultas y análisis en tiempo real, facilitando una respuesta rápida ante posibles incidencias o ajustes necesarios en el proceso.

2.1.3 Criterios de Automatización en la Asignación

Uno de los aspectos más innovadores del TFG de Laura Caballero fue su propuesta de diseño que incluía la automatización de la asignación de plazas basada en parámetros como el promedio académico y la cantidad de créditos superados, de modo que las plazas se asignaran siguiendo un criterio justo y transparente.

Dando prioridad a aquellos estudiantes con mejor rendimiento académico, lo que incentivaría el esfuerzo y el compromiso con el estudio. Esta automatización representaba una mejora significativa respecto al sistema de automatrícula, ya que eliminaba la asignación aleatoria basada en citas previas y reducía la carga administrativa.

Además, sugería el uso de un algoritmo que pudiera optimizar la asignación en función de las prioridades de los estudiantes y la disponibilidad de cupo en cada asignatura.

En su propuesta, el algoritmo procesaría los datos de manera iterativa: asignaría las plazas primero a los estudiantes que seleccionaran una optativa como su primera prioridad y, en caso de vacantes, pasaría a considerar a los estudiantes que la seleccionaron como segunda opción, y así sucesivamente. Este enfoque aseguraría que las plazas se distribuyeran en función de las preferencias, maximizando la satisfacción general.

Además, el algoritmo propuesto debía ser parametrizable, permitiendo a los administradores ajustar los criterios de asignación según las necesidades específicas de cada curso. Laura Caballero planteó que este sistema podría configurarse para limitar el número de asignaturas que un estudiante podría obtener o para ajustar el porcentaje de plazas reservadas en cada asignatura, proporcionando una flexibilidad que se adaptaría a cambios en la demanda o en el plan de estudios.

2.1.4 Diseño de Interfaz para Usuarios y Administradores

Otro de los elementos fundamentales del TFG de Laura Caballero fue el diseño de una interfaz accesible y fácil de usar tanto para los estudiantes como para profesorado y personal de jefatura de estudios. Laura Caballero planteó una estructura de interfaz dividida en tres módulos principales: uno para los estudiantes, un segundo para profesores coordinadores de asignaturas optativas y, finalmente un tercero para el coordinador de la titulación. Cada módulo incorpora funcionalidades adaptadas a las necesidades y responsabilidades de cada rol.

2.1.4.1 Diseño del prototipo de alta fidelidad: Rol coordinador de titulación

En el prototipo de alta fidelidad del rol asignatura de titulación una vez se identificaba en el sistema se muestra el listado de optativas ofertadas. Cada fila de la tabla pertenece a una asignatura ofertada, con su correspondiente ficha, semestre en el que se imparte, créditos ECTS, idioma de impartición, cupo, estado del cupo y número de preinscripciones (Figura 4).



Sistema de preinscripción de optativas

Loic Antonio Martínez Norm... ▾

Listado de optativas

Filtros ▾

Ficha	Asignatura	Semestre	ECTS	Idioma de impartición	Cupo	Preinscripciones
	Procesamiento digital de la señal	6	6	Castellano	80	Asignación pendiente 0
	Building up communication skills	5	3	Inglés	40	Asignación pendiente 0
	Ecuaciones diferenciales: métodos y modelos	5	6	Castellano	80	Asignación pendiente 0
	Fotografía computacional	8	3	Castellano	80	Propuesto 120
	Computadores personales	6	3	Castellano	40	Aprobado 100
	Traductores de lenguajes	6	6	Castellano	20	Aprobado 50
	Algorítmica numérica II	6	3	Castellano	-	Pendiente 0
	Aplicaciones numéricas de la informática	5	3	Castellano	40	Aprobado 24
	Informática industrial	5	6	Castellano	80	Propuesto 0
	Investigación Operativa	5	6	Castellano	-	Pendiente 0
	Middleware	5	3	Castellano	-	Pendiente 0
	Programming for Mobile Devices	5	3	Inglés	-	Pendiente 0
	The Art of Programming	5	6	Inglés	20	Aprobado 0

Figura 4. Primera pantalla coordinador de título (listado de optativas). Fuente: [Caballero, 2022]

Al pulsar sobre el botón Filtros se abre un panel para que el usuario, en este caso el coordinador del título pueda filtrar el listado de optativas por semestre, idioma de impartición o ECTS (Figura 5).

Listado de optativas

^

Quitar filtros

Semestre: 5 6 7 8

Idioma: Castellano Inglés

Créditos: 3 6

Asignatura:

Ficha	Asignatura	Semestre	ECTS	Idioma de impartición	Cupo	Preinscripciones
	Building up communication skills	5	3	Inglés	40	Aprobación pendiente 0
	Programming for Mobile Devices	5	3	Inglés	-	Pendiente 0
	The Art of Programming	5	6	Inglés	20	Aprobado 0

Figura 5. Panel de filtros del coordinador de título del listado de optativas. Fuente: [Caballero, 2022]

Al pulsar sobre el título de la columna, se ordena todo el listado de optativas de mayor a menor número de preinscripciones (Figura 6).

Listado de optativas

^

Quitar filtros

Semestre: 5 6 7 8

Idioma: Castellano Inglés

Créditos: 3 6

Asignatura:

Ficha	Asignatura	Semestre	ECTS	Idioma de impartición	Cupo	Preinscripciones
	Fotografía computacional	8	3	Castellano	80	Propuesto 120
	Computadores personales	6	3	Castellano	40	Aprobado 100
	Traductores de lenguajes	6	6	Castellano	20	Aprobado 50
	Aplicaciones numéricas de la informática	5	3	Castellano	40	Aprobado 24
	Building up communication skills	5	3	Inglés	40	Aprobación pendiente 0

Figura 6. Listado de asignaturas ordenadas de mayor a menor número de preinscripciones. Fuente: [Caballero, 2022]

El coordinador de título añade una nueva asignatura al sistema mediante el botón “Añadir asignatura” (Figura 7).

Listado de optativas

^

Quitar filtros

Semestre: 5 6 7 8

Idioma: Castellano Inglés

Créditos: 3 6

Asignatura:

Ficha	Asignatura	Semestre	ECTS	Idioma de impartición	Cupo	Preinscripciones
	Fotografía computacional				Propuesto	120
	Computadores personales				Aprobado	100
	Traductores de lenguajes				Aprobado	50
	Aplicaciones numéricas de la informática				Aprobado	24
	Building up communication skills				Aprobación pendiente	0
	Ecuaciones diferenciales: métodos y modelos				Aprobación pendiente	0
	Informática industrial	5	6	Castellano	Propuesto	0
	Investigación Operativa	5	6	Castellano	Pendiente	0

Asignatura:

Semestre:

ECTS:

Idioma de impartición:

Coordinador de Asignatura:

Preinscripciones: Cupo:

Figura 7. Pantalla de añadir asignatura en el sistema. Fuente: [Caballero, 2022]

El coordinador de título edita la asignatura de “Ecuaciones diferenciales: métodos y modelos”, donde el estado del cupo es “Aprobación pendiente”. El

coordinador de asignatura ha propuesto un cupo inicial de 50, por lo que el coordinador de título debe decidir si lo acepta o propone otro cupo (Figura 8).

Listado de optativas

Semestre: 5 6 7 8
Idioma: Castellano Inglés
Créditos: 3 6
Asignatura:

Ficha	Asignatura	Cupo	Preinscripciones
<input type="checkbox"/>	Fotografía computacional	<input type="button" value="Propuesto"/>	120 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
<input type="checkbox"/>	Computadores personales	<input type="button" value="Aprobado"/>	100 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
<input type="checkbox"/>	Traductores de lenguajes	<input type="button" value="Aprobado"/>	50 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
<input type="checkbox"/>	Aplicaciones numéricas de la informática	<input type="button" value="Aprobado"/>	24 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
<input type="checkbox"/>	Building up communication skills	<input type="button" value="Aprobación pendiente"/>	0 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
<input type="checkbox"/>	Ecuaciones diferenciales: métodos y modelos	<input type="button" value="Aprobación pendiente"/>	0 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
<input type="checkbox"/>	Informática industrial	<input type="button" value="Propuesto"/>	0 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
<input type="checkbox"/>	Investigación Operativa	<input type="button" value="Pendiente"/>	0 <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>

Asignatura: Ecuaciones diferenciales: métodos

Semestre: 5

ECTS: 6

Idioma de impartición: Castellano

Coordinador de Asignatura: Seleccione un coordinador

Cupo propuesto: 50

Preinscripciones actuales: 0

Figura 8. Pantalla de editar asignatura. Fuente: [Caballero, 2022]

En caso de aceptar el cupo anterior, se modifica la pantalla y se muestra el cupo establecido. El coordinador de título debe guardar los cambios para que queden reflejados en el sistema. Una vez ha sido aceptado el cupo, el estado de cupo pasa a ser “Aprobado” (Figura 9).

Asignatura: Ecuaciones diferenciales: métodos

Semestre: 5

ECTS: 6

Idioma de impartición: Castellano

Coordinador de Asignatura: Seleccione un coordinador

Preinscripciones: 0 **Cupo:** 50

Figura 9. Aceptación de cupo inicial. Fuente: [Caballero, 2022]

En caso de proponer otro cupo (Figura 10), el coordinador debe rellenar el cupo propuesto y pulsar sobre “Enviar propuesta” para que esta propuesta le llegue al coordinador de título y sea aprobada posteriormente para que quede reflejada en el sistema.

Figura 10. Contraoferta de propuesta de cupo inicial. Fuente: [Caballero, 2022]

Se muestra como el coordinador quiere proponer una ampliación de cupo de la asignatura “Computadores personales”. El sistema le ha indicado con una notificación de alerta en el cupo, debido a que el número de preinscripciones supera al cupo establecido en al menos un 50% (Figura 11)

Listado de optativas

Semestre: 5 6 7 8
 Idioma: Castellano Inglés
 Créditos: 3 6
 Asignatura:

Ficha	Asignatura	Cupo	Preinscripciones
	Building up communication skills	Aprobación pendiente	0
	Ecuaciones diferenciales: métodos y modelos	Aprobación pendiente	0
	Procesamiento digital de la señal	Aprobación pendiente	0
	Computadores personales	Aprobado	100 ⁹⁰
	Traductores de lenguajes	Aprobado	50 ⁵⁰
	Fotografía computacional	Propuesta	120
	Aplicaciones numéricas de la informática	Aprobado	24

Figura 11. Propuesta ampliación de cupo. Fuente: [Caballero, 2022]

2.1.4.2 Diseño del prototipo de alta fidelidad: Rol coordinador de asignatura

La primera pantalla del coordinador de asignatura una vez se ha identificado en el sistema. En este caso trataría del listado de optativas ofertadas para todo el Grado de Ingeniería Informática, la primera opción del menú del coordinador de asignatura. Cada fila de la tabla pertenece a una asignatura ofertada, con su correspondiente ficha, semestre en el que se imparte, créditos ECTS, idioma de impartición, cupo, estado del cupo y número de preinscripciones (Figura 12). Los coordinadores de asignatura no tienen la opción de añadir, editar o eliminar asignatura, ya que de eso se encarga el coordinador de título (Figura 13).

Los coordinadores de asignatura únicamente pueden modificar las fichas de las asignaturas que imparten. Lo mismo pasa con el cupo, solo pueden ver el estado del cupo y modificar los cupos de las asignaturas que imparten (Figura 14)

Sistema de preinscripción de optativas Antonio Tabernero Galán

Listado de optativas Filtros

Ficha	Asignatura	Semestre	ECTS	Idioma de impartición	Cupo	Preinscripciones
	Algoritmica numérica II	6	3	Castellano	-	0
	Procesamiento digital de la señal	6	6	Castellano	60	0
	Fotografía computacional	8	3	Castellano	80	120
	Aplicaciones numéricas de la informática	5	3	Castellano	40	24
	Building up communication skills	5	3	Inglés	-	0
	Ecuaciones diferenciales: métodos y modelos	5	6	Castellano	20	0
	Informática industrial	5	6	Castellano	-	0
	Investigación Operativa	5	6	Castellano	-	0
	Middleware	5	3	Castellano	-	0
	Programming for Mobile Devices	5	3	Inglés	-	0
	The Art of Programming	5	6	Inglés	20	0
	Computadores personales	6	3	Castellano	40	100
	Español profesional y académico	6	3	Castellano	60	0
	Programming Project	6	3	Inglés	-	0

Figura 12. Primera pantalla coordinador de asignatura (listado de optativas). Fuente: [Caballero, 2022]

Sistema de preinscripción de optativas Antonio Tabernero Galán

Algoritmica numérica II (3 ECTS)

Descripción
 La asignatura sigue el esquema de la asignatura ALGORITMICA NUMERICA del 3er semestre, aunque debido a su menor número de créditos solo consta de 2 Temas:
 1. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales (métodos y aplicaciones).
 2. Álgebra lineal numérica (Cálculo de autovalores y valores singulares y aplicaciones).
 En ambos temas se presentan los fundamentos matemáticos y los algoritmos a emplear, así como su uso en diversas aplicaciones. El curso tiene un enfoque eminentemente práctico, siendo una parte fundamental las clases del laboratorio (usando MATLAB), que suponen más de la mitad de la docencia.
 La evaluación se basará en el trabajo y tareas presentadas (en grupos de dos alumnos) durante el curso (~70%), y en un examen individual (~30%) en cada uno de los temas.



Requisitos obligatorios:
 • Algoritmica numérica

Requisitos opcionales:
 • Conocimientos de MATLAB

Criterios de selección:
 1. Nota media expediente

[Añadir materias](#)

Profesor de contacto:
 ant@fi.upm.es

Figura 13. El listado de optativas por semestre, idioma de impartición o ECTS. Fuente: [Caballero, 2022]

<p>Requisitos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorítmica numérica <p>Requisitos opcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de MATLAB <p>Criterios de selección:</p> <p>1. Nota media expediente</p> <p><input type="button" value="Añadir criterios"/></p> <p>Profesor de contacto:</p> <p>ant@fi.upm.es</p>	<p>Requisitos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorítmica numérica <p>Requisitos opcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de MATLAB <p>Criterios de selección:</p> <p>1. Nota media expediente</p> <p><input type="text"/> <input type="button" value="Añadir"/></p> <p>Profesor de contacto:</p> <p>ant@fi.upm.es</p>	<p>Requisitos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorítmica numérica <p>Requisitos opcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de MATLAB <p>Criterios de selección:</p> <p>1. Nota media expediente</p> <p>2. Nota media Algorítmica Numérica</p> <p><input type="text"/> <input type="button" value="Añadir"/></p> <p>Profesor de contacto:</p> <p>ant@fi.upm.es</p>
--	---	---

Figura 14. Añadir criterios de selección de asignatura. Fuente: [Caballero, 2022]

2.1.4.3 Diseño del prototipo de alta fidelidad: Rol estudiante

La primera pantalla del estudiante una vez se ha identificado en el sistema. En este caso trataría del listado de optativas ofertadas y una tabla que hace referencia a la situación de los créditos de cada estudiante.

Al igual que con el rol de coordinador de título y coordinador de asignatura tiene la opción de poder filtrar el listado de optativas por semestre, idioma de impartición o ECTS (Figura 15).

Ficha	Asignatura	Semestre	ECTS	Idioma	Cupo	Preins.	SELECCIONAR
<input type="checkbox"/>	Aplicaciones numéricas de la Informática	5	3	Castellano	40	24	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Building up communication skills	5	3	Inglés	0	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Ecuaciones diferenciales: métodos y modelos	5	6	Castellano	20	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Informática industrial	5	6	Castellano	0	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Investigación Operativa	5	6	Castellano	0	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Middleware	5	3	Castellano	0	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Programming for Mobile Devices	5	3	Inglés	0	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	The Art of Programming	5	6	Inglés	20	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Algorítmica numérica II	6	3	Castellano	0	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Computadores personales	6	3	Castellano	40	100	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Español profesional y académico	6	3	Castellano	60	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Procesamiento digital de la señal	6	6	Castellano	0	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Programming Project	6	3	Inglés	0	0	<input type="checkbox"/>

Figura 15. Pantalla principal de estudiante. Fuente: [Caballero, 2022]

2.2 Proyecto piloto de Preinscripción de Optativas (curso 2024-25)

El proyecto piloto de preinscripción de optativas para el curso 2024-25 del Grado en Ingeniería Informática se diseñó como una mejora y evolución de un proceso inicial utilizado en el curso anterior que estuvo limitado a algunas asignaturas. El piloto para el curso 2024-25 se amplió a todas las optativas y buscó optimizar la experiencia tanto de los estudiantes como de los gestores académicos mediante ajustes en los criterios, ampliación de las capacidades del sistema y una mayor atención a la equidad en la asignación de plazas.

El contexto de este trabajo se fundamenta en la necesidad de superar las limitaciones del modelo de automatrícula utilizado en años previos, donde las asignaciones dependían de un sistema de citas aleatorias, y del piloto del curso 2023/24, que introdujo la preinscripción manual como una solución intermedia.

El trabajo dependió principalmente de herramientas de Microsoft 365, que proporcionaron la infraestructura para recopilar, analizar y gestionar los datos de los estudiantes. En este caso, se avanzó hacia un enfoque más estructurado, con reglas claras y criterios ampliados, aprovechando herramientas como Microsoft Forms y Excel.

2.2.1 Formulario de Preinscripción en Microsoft Forms

Este formulario fue diseñado para ser lo más sencillo posible para los estudiantes, dentro de las limitaciones de la plataforma. Cada sección se centró en capturar las preferencias individuales de los alumnos respecto a las asignaturas optativas disponibles.

2.2.1.1 Diseño del formulario

Se utilizó un formulario de preinscripción en Microsoft Forms como herramienta principal para la recolección de datos. A través de un formulario en línea, los estudiantes podían seleccionar hasta seis asignaturas optativas, organizándolas en orden de prioridad. Este cambio amplió el rango de elección respecto al curso anterior, donde solo podían elegir cuatro. Cada opción incluía información detallada sobre las asignaturas disponibles, tales como sus créditos y el semestre. Este formulario estaba vinculado a las cuentas institucionales, asegurando que solo los miembros de UPM pudieran acceder al formulario, gracias a su vinculación con las cuentas institucionales. Por restricciones del sistema no se podía garantizar que solo accedieran estudiantes del Grado en Ingeniería Informática, pero se limitó el impacto de este problema enviando la invitación para rellenar el formulario solo a los estudiantes de segundo curso y superiores del Grado.

El uso de Microsoft Forms garantiza la privacidad y autenticidad de las respuestas, y facilita la generación de informes personalizados.

Además, al comienzo del formulario se detallaban unas instrucciones sobre el proceso que se va a seguir, de modo que los estudiantes comprendieran como se gestionarían sus elecciones (Figura 16).



The screenshot shows a Microsoft Forms interface for the 'Preinscripción de optativas GII (Curso 2024-25)'. The header includes the logo of ETS Ingenieros Informáticos and the Universidad Politécnica de Madrid. The main content area contains the following text and instructions:

Preinscripción de optativas GII (Curso 2024-25)

Para el curso 2024-25 se mantiene el proyecto piloto de preinscripción en asignaturas optativas del Grado de Ingeniería Informática.

El proceso tendrá el siguiente funcionamiento:

1. Los estudiantes podrán elegir hasta 6 optativas, por orden de preferencia.
2. Se asignará por preinscripción el 75% del cupo de cada asignatura (el cupo está publicado en las páginas informativas de optativas, disponible en la web del grado).
3. Se ordenará a los estudiantes por nota media de expediente y, en caso de empate, por el número de créditos superados.
4. Se otorgarán plazas en orden de 4 optativas por estudiante. Las asignaturas por preinscripción se publicarán en la web del grado.
5. Este listado de estudiantes se registrará en el sistema de matrícula para que esos estudiantes tengan plaza reservada, durante la primera semana del periodo de matrícula (del 17 al 24 de julio, ambos incluidos).
6. A partir del 25 de julio, se liberarán todas las plazas sin ocupar.

Este cuestionario está abierto hasta el miércoles 10 de julio a las 23:45 horas.

The form includes four dropdown menus for selecting preferences:

1. Primera opción *
2. Segunda opción
3. Tercera opción
4. Cuarta opción

Each dropdown menu has a 'Selecciona la respuesta' placeholder.

Figura 16. Formulario Preinscripción de optativas GII [Jefatura de Estudios,2023]

Se asignó el 75% del cupo total de cada asignatura al proceso de preinscripción, dejando el 25% restante para la automatrícula general, un incremento respecto al 50% del curso 2023/24. Este ajuste buscó satisfacer una mayor proporción de solicitudes a través de este sistema.

Se estableció una fecha límite para completar el formulario, con el fin de evitar retrasos en la gestión de los datos. Durante el periodo abierto, los estudiantes podían modificar sus respuestas, lo que proporcionaba flexibilidad y aumentaba la precisión de la información recopilada.

Cada opción incluye un menú desplegable con las asignaturas disponibles, asegurando que los estudiantes solo elijan opciones válidas. Sin embargo, no se podía impedir que un estudiante eligiera varias veces la misma asignatura, dado que la herramienta Microsoft Forms no permite añadir restricciones a las entradas de un campo en función de las respuestas anteriores.

2.2.1.2 Panel de Resumen y Distribución de preferencias

La siguiente imagen presenta una visión general de las respuestas recopiladas a través del formulario. En la esquina superior derecha se detalla la cantidad total de respuestas recibidas (459), la duración del formulario abierto (8 días) y el tiempo promedio que tardaron los estudiantes en completarlo (58 minutos y 29 segundos). Estos datos destacan la efectividad del formulario para captar información en un periodo controlado.

También se observa un gráfico de barras que desglosa las asignaturas seleccionadas como primera opción, lo que permite identificar tendencias en las preferencias estudiantiles. Por ejemplo, se observa que "Fundamentos de Videojuegos" tiene una demanda significativamente mayor como primera opción, mientras otras asignaturas tienen menos solicitudes.

Microsoft Forms permite exportar los datos a Excel, como se muestra en la opción a la derecha del panel. Esto facilita la integración de los datos recopilados en las fases de análisis y asignación (Figura 17).

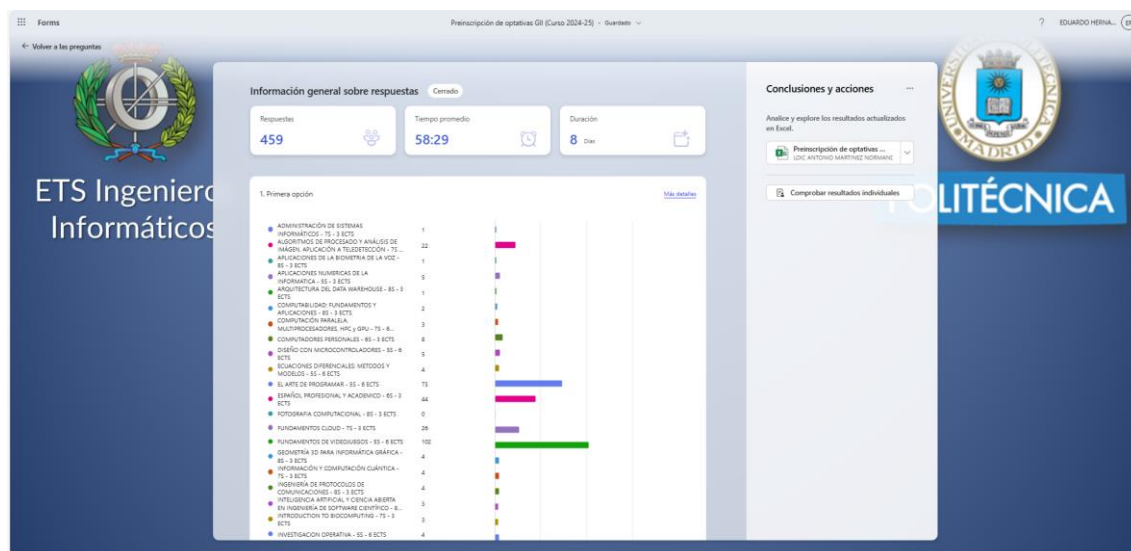


Figura 17. Resultados Resumidos del Formulario [Jefatura de Estudios,2023]

En la siguiente imagen se observa cómo se visualizan los resultados individuales en Microsoft Forms (Figura 18).

Cada respuesta incluye las opciones seleccionadas por el estudiante, ordenadas de primera a sexta preferencia. Este desglose individual es útil para identificar

casos específicos, como estudiantes que eligieron asignaturas con alta demanda o aquellos que podrían necesitar ajustes en su asignación.

La información del tiempo que tardó el estudiante en completar el formulario brinda un indicador del compromiso y precisión con que los estudiantes abordaron el proceso.

Ver resultados

Encuestado

373 EDUARDO HERNANDEZ PARADIN/

09:24
Tiempo para completar

1. Primera opción *

ESPAÑOL PROFESIONAL Y ACADEMICO - 6S - 3 ECTS

2. Segunda opción

INFORMACIÓN Y COMPUTACIÓN CUÁNTICA - 7S - 3 ECTS

3. Tercera opción

RECONOCIMIENTO DE FORMAS - 7S - 3 ECTS

4. Cuarta opción

APLICACIONES DE LA BIOMETRIA DE LA VOZ - 8S - 3 ECTS

5. Quinta opción

FUNDAMENTOS DE VIDEOJUEGOS - 5S - 6 ECTS

6. Sexta opción

FUNDAMENTOS CLOUD - 7S - 3 ECTS

Figura 18. Respuestas Individuales en Microsoft Forms [Jefatura de Estudios,2023]

2.2.2 Gestión y Análisis de Respuestas en Hojas de Cálculo en Excel

Al finalizar el periodo de preinscripción, las respuestas obtenidas en Microsoft Forms se exportaban a un archivo de Excel que servía como base para gestionar y analizar la información recopilada. Este archivo incluía varias pestañas, cada una destinada a una función específica, como el análisis de datos o la organización de los estudiantes.

El jefe de estudios utilizaba esta hoja de cálculo para clasificar manualmente a los estudiantes en función de su nota media y los créditos superados, información obtenida del sistema del centro de cálculo tras enviar un listado de correos de los participantes. Este proceso resultaba especialmente laborioso debido al manejo manual de grandes volúmenes de datos y a la organización detallada requerida en Excel.

2.2.2.1 Estructura de Datos e Información Temporal

La imagen muestra la pestaña de Excel donde se consolidaron las respuestas del formulario. Cada fila representa a un estudiante único, identificado por su correo electrónico institucional. Las columnas incluyen datos como el ID de la respuesta, la fecha y hora en que se completó, y las asignaturas seleccionadas en cada nivel de preferencia.

Este formato estandarizado facilita el cruce con otras tablas, como la de expedientes, para calcular la prelación basada en los méritos académicos (Figura 19).

Figura 19. Listado de Respuestas Individuales [Jefatura de Estudios,2023]

La columna que indica la "Hora de la última modificación" proporciona una visión clara de cuándo cada estudiante realizó cambios en sus preferencias. Esto resulta útil para rastrear posibles conflictos en caso de modificaciones fuera de plazo.

La tabla es compatible con herramientas de filtrado y análisis en Excel, lo que permite realizar consultas específicas, como identificar programadores que eligieron una asignatura en particular como primera opción.

2.2.2.2 Respuestas Encuestas

En esta pestaña se almacenan las respuestas enviadas por los estudiantes. Las columnas principales incluyen el email que es la identificación única de cada estudiante, la fecha y hora de envío que tiene información sobre el momento en que cada estudiante completó el formulario, y las asignaturas seleccionadas que son las preferencias de los estudiantes, organizadas en columnas de Primera a Sexta opción (Figura 20).

Figura 20. Respuestas Enviadas por los Estudiantes [Jefatura de Estudios,2023]

2.2.2.3 Expedientes

Contiene los datos académicos de los estudiantes, que eran claves para priorizar las asignaciones. Estos datos los ha obtenido jefatura de estudios mediante una consulta específica de información académicos que preparó el centro de cálculo

de la ETS de Ingenieros Informáticos. Para cada estudiante se tienen sus datos completos, así como la nota media (utilizada como criterio principal para ordenar las solicitudes) y los créditos superados (segundo criterio en caso de empate) (Figura 21).

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	Email UPM	Plan	Expediente	NIF/NIE	DIN sin la	Nombre	Nota media UPM	Créditos superados				
1	adrian.quevedo@alumnos.upm.es	10II	217740 06332663G	06332663		QUEVEDO BENITO,ADRIAN	9,54	120				
2	nicole.glanga@alumnos.upm.es	10II	217508 5402502T	54025022		GARCIA LANGA,NICOLE	9,25	125				
3	ivan.caraballo.mesa@alumnos.upm.es	10II	217612 42413047N	42413047		CARABALLO MESA,IVAN	9,21	120				
4	hugo.garrido@alumnos.upm.es	10II	217487 50355552L	50355552		GARRIDO AREVALO,HUGO	8,85	120				
5	ivan.moratala@alumnos.upm.es	10II	217104 51760681D	51760681		MORATALA RIVERA,IVAN	8,79	190,67				
6	juan.lence.gonzalez@alumnos.upm.es	10II	217719 54294083F	54294083		LENCE GONZALEZ,JUAN	8,57	105,54				
7	dauid.gimenez@alumnos.upm.es	10II	217368 06595958H	06595958		GIMENEZ HERNANDEZ,DAVID	8,6	183				
8	diego.delanuezmor@alumnos.upm.es	10II	217690 02777418F	02777418		DE LA NUEZ MORALEDA,DIEGO	8,59	117				
9	alejandra.hernan@alumnos.upm.es	10II	217569 01944110N	01944110		HERNAN RODRIGUEZ,ALEJANDRA	8,54	124				
10	mario.jimenezg@alumnos.upm.es	10II	217781 70270359T	70270359		JIMENEZ GORDO,MARIO	8,5	120				
11	sonia.gallego@alumnos.upm.es	10II	217298 03475877W	03475877		GALLEGO TRAPERO,SONIA	8,49	174				
12	marcos.morales04@alumnos.upm.es	10II	217064 28981309K	28981309		MORALES GARCIA,MARCOS	8,46	178,2				
13	pablo.rodriguez@alumnos.upm.es	10II	217614 05992852H	05992852		RODRIGUEZ PEREZ,PABLO	8,42	120				
14	pablo.cano.pagan@alumnos.upm.es	10II	217594 05458885L	05458885		CANO PAGAN,PABLO	8,41	110				
15	maria.gomez@alumnos.upm.es	10II	217227 49145523C	49145523		MUÑOZ NIETO,MARIA	8,37	174,3				
16	andres.yu@alumnos.upm.es	10II	217340 X5726905C	X5726905		YU ANDRES	8,35	190,36				
17	ju.esteban@alumnos.upm.es	10II	217382 53802998H	53802998		ESTEBAN DE LA IGLESIA,JUAN	8,28	183,25				
18	j.zhao@alumnos.upm.es	10II	217152 54725723Y	54725723		ZHAO JIN,JENNIFER	8,21	189				
19	rodrigo.perez.vilda@alumnos.upm.es	10II	217529 05957823H	05957823		PEREZ VILDA,RODRIGO	8,2	120				
20	marcos.vallejo@alumnos.upm.es	10II	217753 04243899P	04243899		VALLEJO DEL CERRO,MARCOS	8,19	117				
21	samuel.caraballo@alumnos.upm.es	10II	217550 Y5424098E	Y5424098		CARABALLO CHICHERALDI,SAMUEL	8,15	120				
22	pablo.izquierdo@alumnos.upm.es	10II	217703 50630214S	50630214		IZQUIERDO FRALLE,PABLO	8,11	117				
23	daniel.pina@alumnos.upm.es	10II	216852 50582160P	50582160		PINA RICA,DANIEL	8,11	183,5				
24	maria.garcia@alumnos.upm.es	10II	217106 06593615K	06593615		GARCIA OCON,MARIA	8,07	180				
25	alejandro.compost@alumnos.upm.es	10II	217292 05947417P	05947417		SORIANO COMPTA,ALEJANDRO	8,03	177				
26	victor.compost@alumnos.upm.es	10II	217456 06648750W	06648750		CAMPOS SANCHEZ,VICTOR	7,99	216				

Figura 21. Datos Académicos de los Estudiantes [Jefatura de Estudios,2023]

2.2.2.4 Asignaturas

En esta pestaña se resumen las asignaturas ofertadas junto con la información sobre las solicitudes y las plazas disponibles. Se observa en la tabla el acrónimo de la asignatura que es un identificador corto, el número de solicitudes divididas por opción (Primera, Segunda, etc), y los cupos que son las plazas disponibles en preinscripción y automatrícula (Figura 22).

Las columnas detallan el total de solicitudes recibidas por cada asignatura, desglosadas por nivel de prioridad (primera a sexta opción). También incluye el cupo de preinscripción, el número de asignaciones realizadas, y el cupo total. Este resumen actúa como un "cuadro de mandos", proporcionando información clave para la toma de decisiones.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	Asignatura	Acronimo	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Total	Cupo P.	Assign.	Cupo total	Cupo 02			
1	ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS - 75 - 3 ECTS	ASI	2	15	4	4	11	9	45	60	33	80	47			
2	ALGORITMOS DE PROCESADO Y ANÁLISIS DE IMAGEN, APLICACIÓN A TELEDETECCIÓN - 75 - 6 ECTS	APAIAT	22	10	13	8	8	7	68	53	53	70	17			
3	APLICACIONES DE LA BIOMETRIA DE LA VOZ - 85 - 3 ECTS	ARV	5	9	9	18	10	20	67	60	46	80	34			
4	APLICACIONES NUMERICAS DE LA INFORMÁTICA - 55 - 3 ECTS	ANI	5	5	6	6	13	8	43	45	38	60	22			
5	ARQUITECTURA DEL DATA WAREHOUSE - 85 - 3 ECTS	ADW	1	1	2	4	3	5	16	23	11	30	19			
6	COMPTABILIDAD: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES - 85 - 3 ECTS	CFA	2	0	4	6	0	3	15	45	13	60	47			
7	COMPUTACIÓN PARALELA, MULTIPROCESADORES, HPC Y GPU - 75 - 6 ECTS	CPMHG	3	2	7	3	2	2	19	38	17	50	33			
8	COMPUTADORES PERSONALES - 65 - 3 ECTS	CP	8	9	6	17	16	18	74	64	64	85	21			
9	DISEÑO CON MICROCONTROLADORES - 55 - 6 ECTS	DM	5	1	1	4	5	4	23	30	17	40	23			
10	ECUACIONES DIFERENCIALES: METODOS Y MODELOS - 55 - 6 ECTS	EDMM	4	7	11	6	5	11	44	64	44	85	41			
11	EL ARTE DE PROGRAMAR - 55 - 6 ECTS	AP	78	39	38	21	22	32	208	64	64	85	21			
12	ESPAÑOL PROFESIONAL Y ACADÉMICO - 65 - 3 ECTS	EPA	44	37	28	20	21	18	168	68	68	90	22			
13	FOTOGRAFÍA COMPUTACIONAL - 85 - 3 ECTS	FC	0	0	3	3	2	4	12	30	8	40	32			
14	FUNDAMENTOS CLOUD - 75 - 3 ECTS	FCL	26	18	20	12	8	11	95	53	53	70	17			
15	FUNDAMENTOS DE VIDEOJUEGOS - 55 - 6 ECTS	FV	102	41	13	28	17	14	215	54	54	72	18			
16	GEOMETRÍA 3D PARA INFORMÁTICA GRÁFICA - 85 - 3 ECTS	G3DG	4	10	14	16	7	15	64	30	30	40	10			
17	INFORMACIÓN Y COMPUTACIÓN CUÁNTICA - 75 - 3 ECTS	ICC	4	14	6	8	10	6	48	40	38	40	2			
18	INGENIERÍA DE PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES - 85 - 3 ECTS	IPC	4	3	1	1	2	2	13	38	12	50	38			
19	INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ROBÓTICA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE CIENTÍFICO - 85 - 3 ECTS	IACS	3	0	2	5	7	5	22	38	16	50	34			
20	INTRODUCTION TO BIOCUMPUTING - 75 - 3 ECTS	IB	3	9	6	11	11	10	52	38	38	50	12			
21	INVESTIGACIÓN OPERATIVA - 55 - 6 ECTS	IO	4	10	4	8	4	2	32	64	32	85	33			
22	MINERÍA DE DATOS - 85 - 3 ECTS	MD	2	2	3	6	12	6	33	45	24	60	36			
23	MULTIMEDIA - 85 - 3 ECTS	MM	1	1	3	3	6	6	24	45	19	60	41			
24	NANOTECNOLOGÍA - 75 - 3 ECTS	NN	18	25	24	11	12	14	104	60	60	80	20			
25	PROCESAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL - 85 - 6 ECTS	PDL	0	3	5	4	14	1	27	15	15	20	5			
26	PROGRAMACIÓN PARA DISPOSITIVOS MÓVILES - 55 - 3 ECTS	PM	18	49	43	43	22	17	190	56	56	75	19			
27	PROGRAMMING PROJECT - 65 - 3 ECTS	PP	19	31	49	34	21	11	165	98	98	130	32			
28	PROGRAMMING SCALABLE SYSTEMS - 85 - 3 ECTS	PSS	2	2	7	11	12	12	46	49	34	65	31			
29	RECONOCIMIENTO DE FORMAS - 75 - 3 ECTS	RF	2	4	5	5	2	3	21	60	18	80	62			
30	ROBÓTICA Y PERCEPCIÓN COMPUTACIONAL - 85 - 3 ECTS	RPC	2	4	6	3	11	6	32	34	24	45	21			
31	SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN - 75 - 3 ECTS	SP	23	16	19	23	11	8	100	105	95	140	45			
32	SISTEMAS DINÁMICOS, CAOS Y FRACTALES - 85 - 6 ECTS	SDCF	2	2	4	6	3	5	22	38	17	50	33			
33	SISTEMAS INTELIGENTES - 85 - 6 ECTS	SI	33	63	54	32	15	12	217	98	98	130	32			
34	TECNICAS DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA - 75 - 3 ECTS	TCC	0	3	5	1	3	4	16	38	11	50	39			

Figura 22. Solicitudes y Plazas Disponibles [Jefatura de Estudios,2023]

Asignaturas como "Sistemas Inteligentes" destacan por su alta demanda (227 solicitudes) y su cupo ajustado (98 asignaciones). Esto subraya la necesidad de optimizar la gestión de cupos en el futuro.

La columna "Cupo G2" refleja el cupo restante para estudiantes no preinscritos. Este cálculo asegura que las plazas disponibles se distribuyan equitativamente durante la automatrícula.

2.2.2.5 Resumen de Asignaciones

La asignación se realizaba de acuerdo con las preferencias de cada estudiante y su posición en el listado ordenado por expediente. El proceso seguía el siguiente criterio: primero se asignaban las plazas de cada asignatura a aquellos que la hubieran elegido como primera opción, y si aún quedaban vacantes, se asignaban a los de segunda opción, y así sucesivamente. Cada estudiante podía recibir un máximo de cuatro asignaturas optativas, asegurando así que un mayor número de alumnos obtuviera alguna de sus opciones preferidas.

A continuación, se resalta la tabla de Excel que resume las asignaciones realizadas para cada asignatura (Figura 23).

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet titled 'Resumen Estructurado de las Asignaturas'. The spreadsheet is organized into columns representing different courses and rows representing individual students. Each cell in the grid contains a small icon or status indicator, likely representing whether a student is assigned to a particular course. The columns are labeled with course names and codes, such as 'SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN', 'ANÁLISIS DE DATOS', 'PROGRAMACIÓN PARA DISPOSITIVOS MÓVILES', etc. The rows correspond to individual students, with their names and IDs listed in the first few columns. The overall layout is a dense grid of data points, with a navigation bar at the bottom showing 'Respuestas encuesta', 'Expedientes', 'Asignaturas', and 'Resumen asignaciones'.

Figura 23. Resumen Estructurado de las Asignaturas [Jefatura de Estudios,2023]

Se genera un resumen de las asignaciones realizadas, organizando la información para facilitar su comunicación. Los resultados por estudiante muestran las asignaturas adjudicadas a cada estudiante.

2.2.2.6 Pestañas Individuales de Asignatura

Cada asignatura tenía una pestaña dedicada que mostraba la información básica como el nombre de la asignatura, cupos disponibles y solicitudes recibidas. Y también la lista de asignados que reflejaba con detalle los estudiantes que obtuvieron plaza, incluyendo su nota media y opción de preferencia (Figura 24).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Acónimo	ABV																		
2																				
3	Estructura de file																			
4	APLICACIONES DE LA BIOMETRIA DE LA VOZ - BS - 3 ECTS																			
5	Total general																			
6																				
7	Cupo preinscripción		60																	
8	Asignadas		46																	
9																				
10	Primera opción		1																	
11	Segunda opción		0																	
12	Tercera opción		9																	
13	Cuarta opción		18																	
14	Quinta opción		10																	
15	Sexta opción		10																	
16																				
17	Cateno	Nombre	DNI	Calificación	LE	Nota	Créditos	Asignada	Asignada											
24	victor.ramirez@alumnos.upm.es	RAMIREZ CASTAÑO,VICTOR	08177889	1		7,5	186 S		4											
29	devi.d.gomez@alumnos.upm.es	GIMENEZ HERNANDEZ,DAVID	06595958	2		8,6	183 S		2											
31	mc.carlos@alumnos.upm.es	CANTON GONZALEZ,MARIA	72366544	2		7,15	183 S		4											
35	diego.gagu@alumnos.upm.es	GONZALEZ AGUIA, DIEGO	35600559	2		6,88	170 S		4											
40	vgilvill@alumnos.upm.es	DOMEST NOVILLO,VICTOR ALVARO	80030942	2		6,88	156 S		4											
41	javier.diaz.bonacasa@alumnos.upm.es	DIAZ BONACASA,JAVIER	51118771	2		6,65	186 S		3											
49	ivan.navarro@alumnos.upm.es	NAVARRO GARCIA,IVAN	48205109	2		6,62	174 S		3											
71	carlos.hernandez.herrera@alumnos.upm.es	HERNANDEZ HERRERO,CARLOS	51533521	2		6,53	183 S		2											
79	n.naranjo@alumnos.upm.es	NARANJO LOZANO,ALBERTO	08169483	2		6,46	114 S		2											
83	l.viv@alumnos.upm.es	VICENTE RUIZ, SERGIO	54296337	2		6,24	144 S		2											
86	maria.garcia@alumnos.upm.es	GARCIA OCCINA,MARIA	06595915	3		8,07	180 S		4											
118	jorge.cerezo@alumnos.upm.es	CEREZO DACOSTA,JORGE	02789515	3		7,76	180 S		4											
119	pablo.wang@alumnos.upm.es	WANG HERNANDEZ,PABLO	06618791	3		7,52	159 S		4											
130	jose.de.la.fuente@alumnos.upm.es	DE LA FUENTE GARCIA,JOSE DAVID	51514951	3		7,02	171 S		4											
135	dm.majo@alumnos.upm.es	MARTIN RODRIGUEZ,DANIEL	54856428	3		6,8	180 S		4											
170	josemanuel.sosa.klonos@alumnos.upm.es	RUIZ KLOSNO,JOSE MANUEL	02779026	3		6,69	165 S		4											
187	carlos.gonzalez.aguilera@alumnos.upm.es	GONZALEZ AGUILAR,CARLOS	70067065	3		6,56	141 S		4											
201	sergio.del.cas@alumnos.upm.es	DEL CASTILLO AGUDO,SERGIO	51493983	3		6,53	105 S		4											
204	laura.perez@alumnos.upm.es	PERAZ DE MONTES,SOFIA LAJARTE	06620352	3		6,31	124 S		3											
209	alexandro.scopeta@alumnos.upm.es	SCORIANO COMPTA,ALEXANDRO	05947417	4		8,03	177 S		4											
209	abdulrahman.abulqasim@alumnos.upm.es	ABULQASIM ABULQASIM,ABDULRAHMAN	51788911	4		7,44	185 S		4											
215	pablo.garay@alumnos.upm.es	GALAY REY,PABLO	06004780	4		7,17	177 S		4											

Figura 24. Resumen Individual Asignaturas [Jefatura de Estudios,2023]

2.2.2.7 Datos Demanda Preinscripción

De esta manera, las tablas no solo facilitaban el proceso de asignación, sino que también generaban gráficos y presentaciones claras con ellas para visualizar tendencias y tomar decisiones de los usuarios en base a los datos (Figura 25).

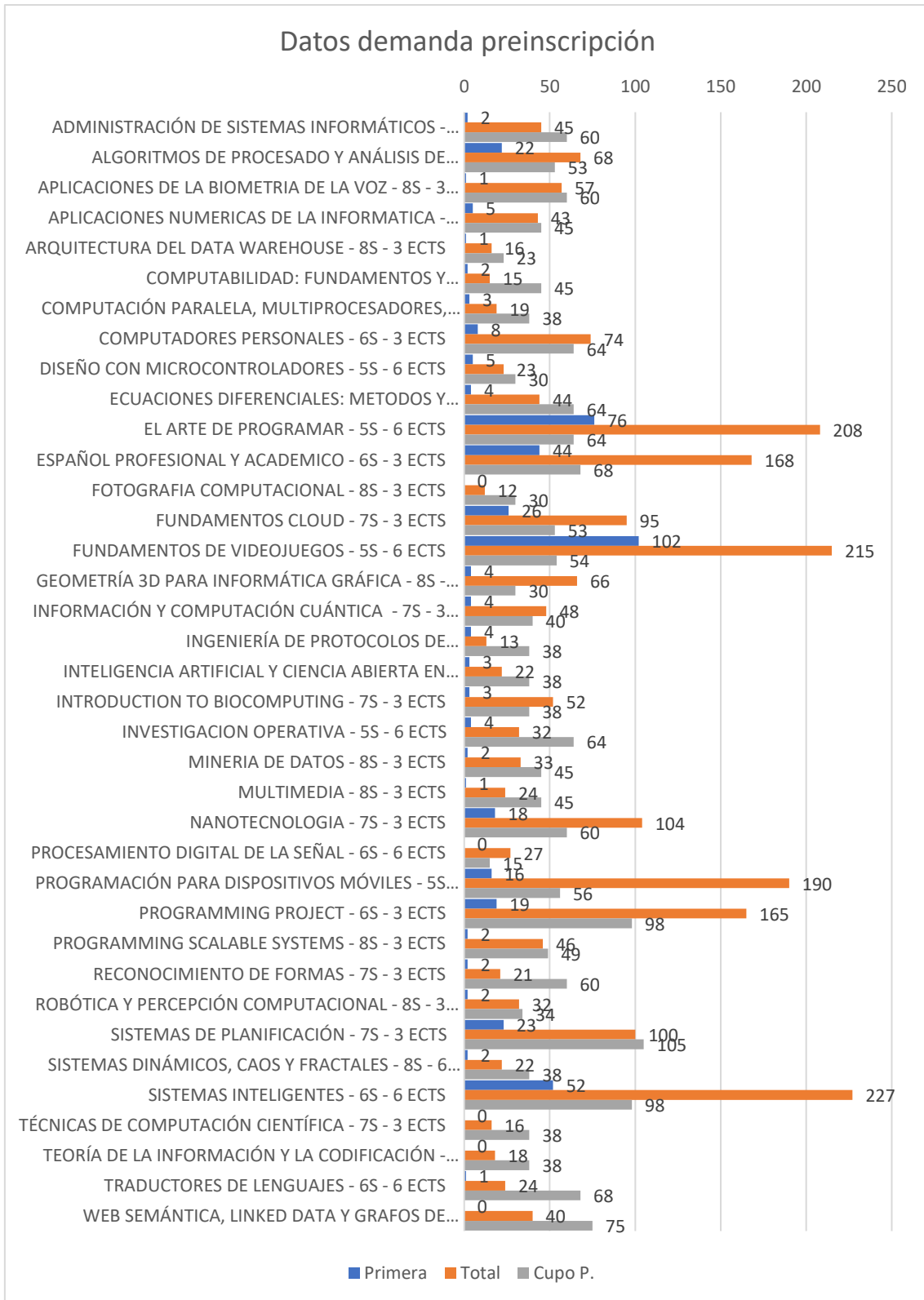


Figura 25. Datos Demanda Preinscripción Primera Opción [Jefatura de Estudios,2023]

En el análisis de resultados a nivel avanzado, Excel resultó igualmente importante. Por ejemplo, dentro del resumen de tareas, se crearon tableros interactivos que mostraban los índices de asignación por asignatura y el porcentaje de satisfacción de las preferencias de los alumnos, incluyendo las plazas restantes.

2.2.3 Publicación de Resultados y Feedback

Una vez completada la asignación, se creó un equipo de Microsoft Teams para facilitar la comunicación con los estudiantes y compartir de forma colectiva los resultados (Figura 26).

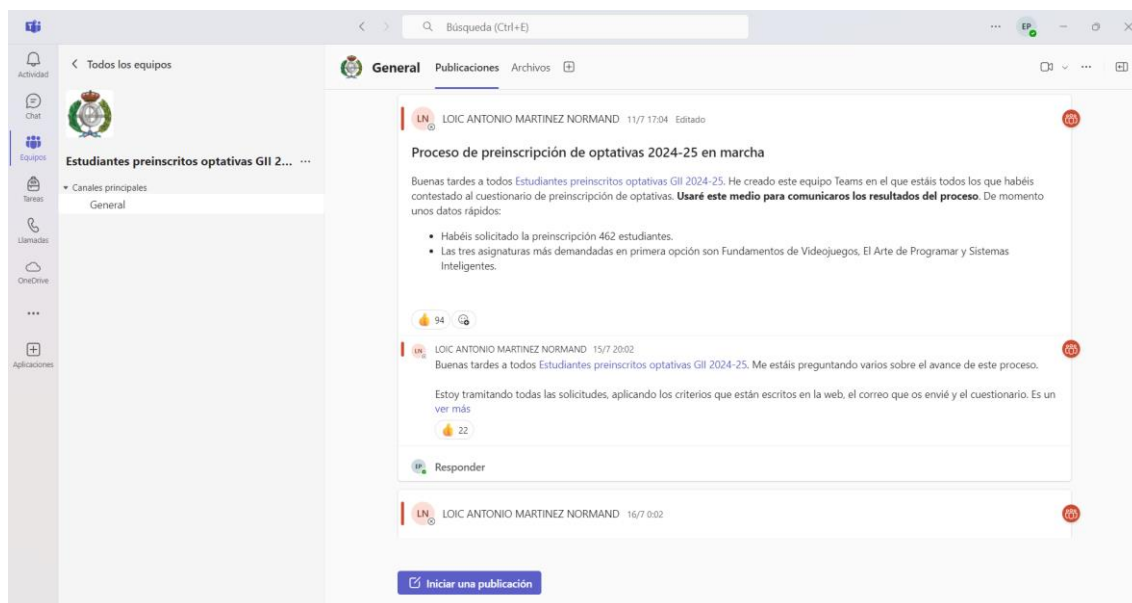


Figura 26. Canal Teams para Estudiantes Preinscritos [Vista Alumno Microsoft Teams Portal UPM, 2024]

Posteriormente, durante el periodo de matrícula se fue monitorizando la ocupación de plazas por preinscripción, y se liberaron las plazas no ocupadas para que pudieran acceder a ellas estudiantes no preinscritos.

A pesar de las mejoras introducidas con el proyecto piloto, el proceso dependía de la intervención manual en múltiples etapas, lo que lo hacía lento, propenso a errores y costoso en términos de tiempo. Esta experiencia demostró la necesidad de una solución completamente automatizada, que es el objetivo principal del presente TFG.

El proyecto piloto del curso 2024/25 sentó las bases para un sistema más eficiente y equitativo de asignación de optativas. Aunque dependía de procesos manuales y herramientas limitadas, su éxito radicó en la centralización de datos y la aplicación de criterios académicos transparentes. Estos aprendizajes están siendo aprovechados en el desarrollo del sistema automatizado en Power Apps.

2.3 Introducción a Office 365 y Herramientas Relevantes para el Proyecto

Office 365, ahora conocido como Microsoft 365, es una suite de aplicaciones y servicios en la nube diseñada para potenciar la productividad y la colaboración en entornos académicos, empresariales y personales. A continuación, se describen algunas de las herramientas clave utilizadas en el trabajo, explicando su funcionalidad principal y cómo se integran en el ecosistema de Office 365. Estas descripciones sirven como base para comprender su selección y aplicación en el desarrollo del proyecto piloto y su evolución hacia un sistema automatizado. Se analizarán las siguientes herramientas de Office 365 para su utilización en este TFG (Figura 27).

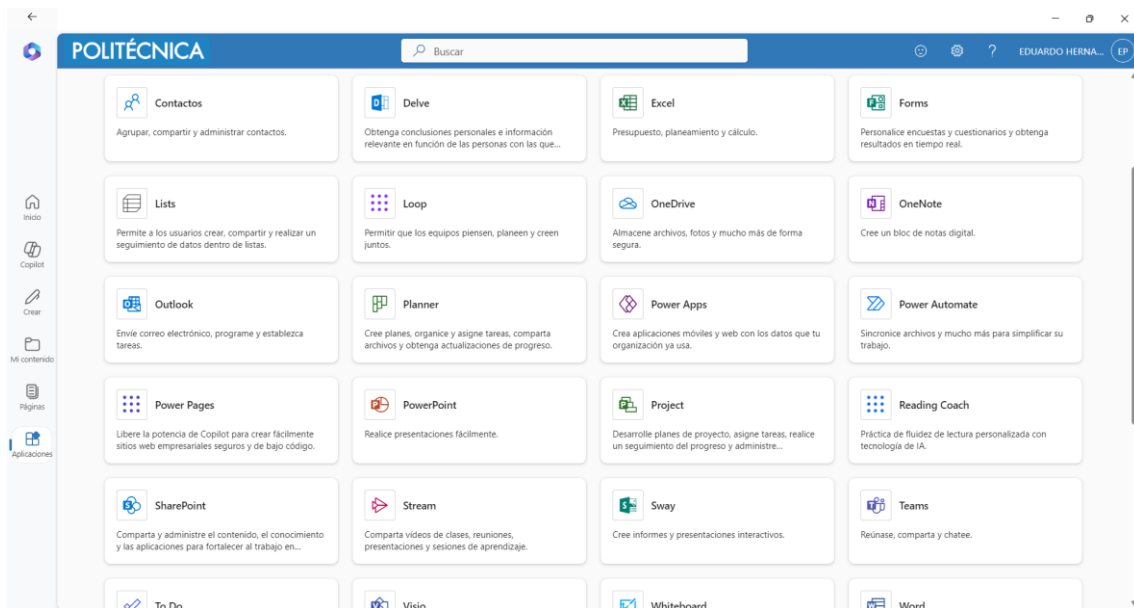


Figura 27. Plataforma Microsoft 365 [Vista Alumno Office 365 Portal UPM, 2024]

2.3.1 Microsoft Forms

Microsoft Forms es una herramienta diseñada para la creación de cuestionarios, encuestas y formularios. Entre sus principales funcionalidades destaca la capacidad de restringir el acceso únicamente a usuarios registrados en la UPM, lo que asegura que los participantes estén identificados. Además, ofrece herramientas incorporadas de análisis básico que permiten visualizar resultados en tiempo real y exportar datos a Excel para análisis más avanzado. Otra característica importante es su integración con Power Automate, permitiendo automatizar procesos desencadenados por respuestas a formularios.

Limitaciones: La herramienta no permite establecer restricciones dinámicas en las respuestas (por ejemplo, condicionar opciones según respuestas anteriores), y carece de una funcionalidad avanzada para filtrar usuarios a partir de listas extensas, como correos electrónicos predefinidos (Figura 28).

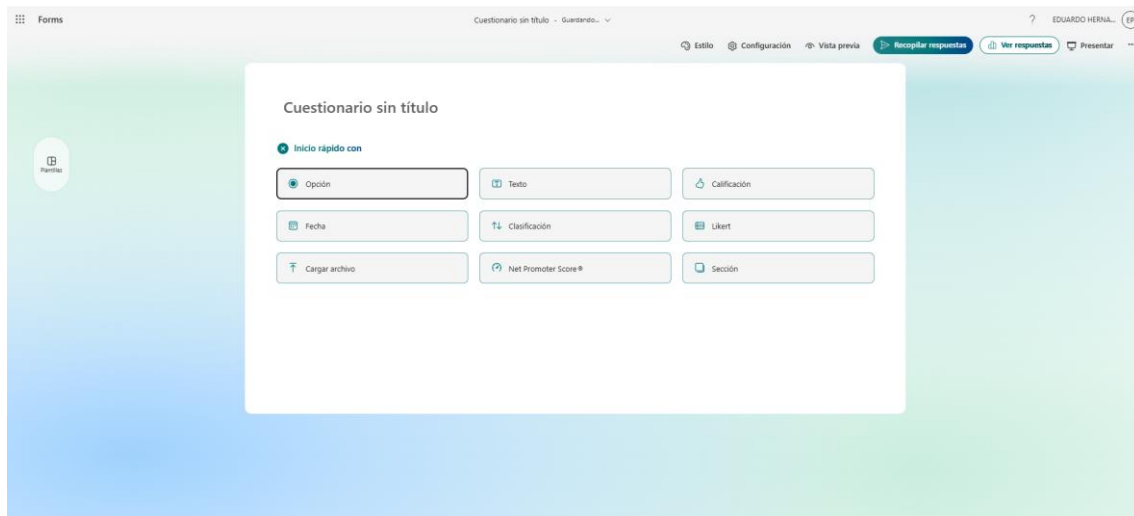


Figura 28. Diseño de Formulario [Vista Alumno Office 365 Portal UPM, 2024]

2.3.2 Microsoft Excel

Microsoft Excel es una herramienta esencial para la manipulación y análisis de datos. Permite realizar cálculos avanzados, crear gráficos y tablas dinámicas, y estructurar información de manera clara y comprensible. En el contexto de Office 365, Excel puede integrarse con Power Automate y Power Apps, ampliando sus capacidades.

La funcionalidad ampliada se realiza con características como tablas dinámicas que brindan análisis de datos, así como resumen y el uso de funciones definidas por el usuario para tareas matemáticas, estadísticas, lógicas y financieras. Excel permiten a los usuarios automatizar cualquier conjunto de operaciones repetitivas mediante fórmulas, optimizando así el tiempo de trabajo de manera bastante efectiva (Figura 29).

Limitaciones: Aunque es ideal para conjuntos de datos pequeños y medianos, no está diseñado para manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Además, su uso compartido en tiempo real es menos eficaz que el de herramientas específicas como SharePoint.

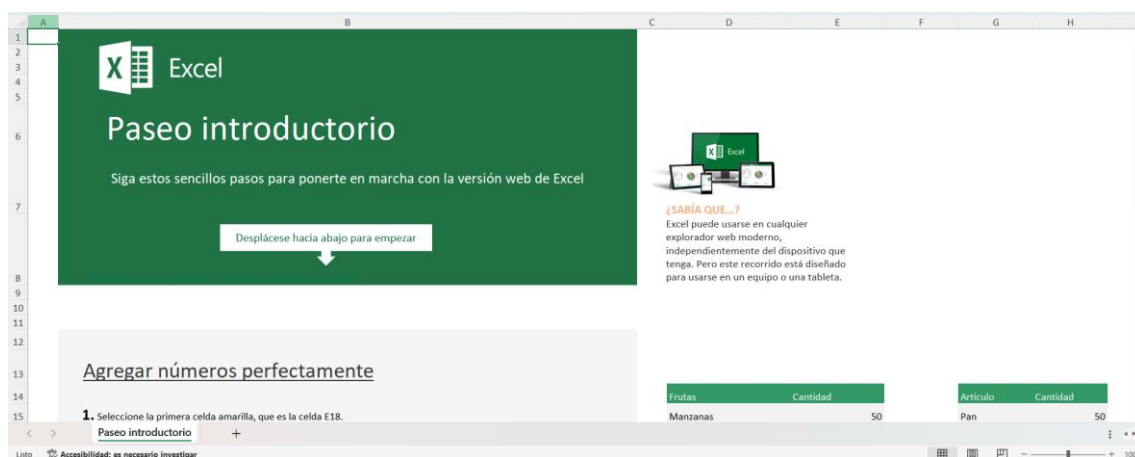


Figura 29. Vista Excel [Vista Alumno Office 365 Portal UPM, 2024]

La integración con algunas otras herramientas dentro de Office 365, como Power BI, SharePoint y Power Automate, convierte a Microsoft Excel en una herramienta muy esencial para la gestión y visualización de datos en proyectos colaborativos.

2.3.3 Microsoft Teams

Microsoft Teams es una plataforma de colaboración integral, que reúne las comunicaciones, el uso compartido de archivos y la gestión y coordinación de los esfuerzos del equipo en un único espacio digital (Figura 30).



Figura 30. Vista Teams [Vista Alumno Office 365 Portal UPM, 2024]

Resulta muy útil tanto en entornos de aprendizaje como de trabajo, ya que admite chat, videoconferencias web, uso compartido de almacenamiento y la capacidad de integrar aplicaciones como SharePoint, Excel, Power Automate y Power Apps.

En Teams, el trabajo se puede organizar en estos canales encadenados en función de los temas relevantes para facilitar la búsqueda de conversaciones, documentos y tareas relacionadas. Además, la documentación y el seguimiento de las decisiones del grupo se verán muy facilitados, ya que será posible realizar reuniones en tiempo real, guardarlas y crear transcripciones automáticas.

Es muy flexible y se adapta a pequeños grupos de trabajo y grandes empresas, además de estar estrechamente integrado con Microsoft 365 para aportar valor añadido al trabajo desde cualquier lugar.

Limitaciones: Puede volverse confuso al gestionar múltiples equipos y canales sin una estructura clara, y el rendimiento puede verse afectado en redes de baja velocidad. Además, su capacidad para integrar sistemas externos puede requerir configuraciones adicionales.

2.3.4 Sharepoint

SharePoint es una herramienta de Microsoft Office 365 diseñada para la gestión y colaboración en entornos organizativos. Permite crear y administrar sitios web, bibliotecas de documentos y listas, lo que lo convierte en una solución eficiente para la centralización y el acceso compartido de información.

Las listas, una funcionalidad clave de SharePoint, permiten almacenar datos estructurados de forma similar a una tabla en una base de datos. Estas listas son altamente personalizables, permiten agregar columnas con distintos tipos de datos (texto, números, fechas, etc.) y se integran fácilmente con otras herramientas como Power Apps y Power Automate, lo que habilita la creación de flujos de trabajo automatizados y aplicaciones personalizadas.

Además, SharePoint ofrece control de versiones, capacidades de búsqueda avanzadas y gestión de permisos, lo que garantiza la seguridad y trazabilidad de los datos.

Su integración con herramientas como Power Automate y Power Apps lo convierte en un pilar fundamental para automatizar procesos empresariales o académicos complejos, permitiendo a las organizaciones optimizar tiempos y reducir errores humanos. Su compatibilidad con aplicaciones como Teams y

Excel facilita una colaboración fluida al conectar usuarios y datos en un ecosistema integrado (Figura 31).

Limitaciones: Aunque es una herramienta poderosa, SharePoint presenta restricciones en la capacidad de almacenamiento y rendimiento cuando se gestionan grandes volúmenes de datos en listas complejas. Las configuraciones avanzadas, como las vistas dinámicas o la integración con APIs externas, pueden requerir conocimientos técnicos específicos. Asimismo, la estructura de permisos puede complicarse en entornos con muchos usuarios y roles, y el diseño visual está limitado sin personalización adicional mediante código.

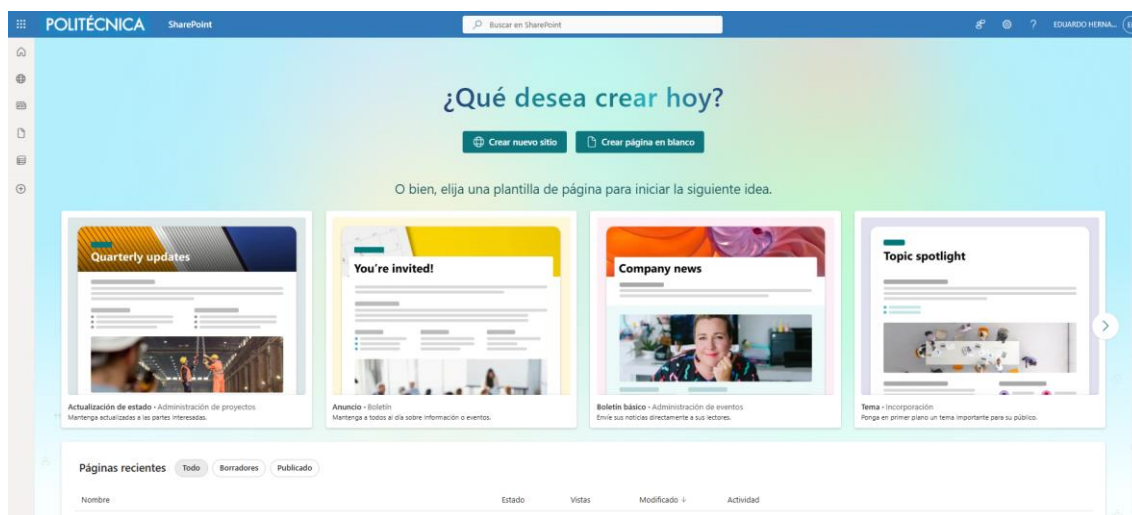


Figura 31. Plataforma Sharepoint [Vista Alumno Office 365 Portal UPM, 2024]

2.3.5 Power Apps

Power Apps es una herramienta clave dentro del ecosistema de Microsoft Office 365 que permite desarrollar aplicaciones empresariales personalizadas de manera rápida y con un enfoque *low-code*. Diseñada tanto para usuarios no técnicos como para desarrolladores experimentados, Power Apps incluye características avanzadas que lo convierten en una herramienta poderosa para automatizar procesos y digitalizar flujos de trabajo.

Su principal funcionalidad es la capacidad de integrar aplicaciones con múltiples fuentes de datos como SharePoint, SQL Server, Excel, y Dataverse, permitiendo la manipulación y visualización de datos de forma eficiente.

Una de las características técnicas más destacadas de Power Apps es Power Fx, un lenguaje de programación propio basado en expresiones similares a las utilizadas en Microsoft Excel. Este lenguaje permite la implementación de lógica avanzada dentro de las aplicaciones, ampliando considerablemente las posibilidades de personalización.

Power Fx no solo facilita su aprendizaje a usuarios sin experiencia previa en programación, sino que también ofrece potencia suficiente para desarrollar funcionalidades complejas, como cálculos dinámicos, validaciones de datos y flujos condicionales. Además, Power Apps incluye una interfaz gráfica basada en componentes reutilizables que simplifican el diseño y aseguran la adaptabilidad de las aplicaciones a múltiples dispositivos, como computadoras, tablets y teléfonos móviles.

Otra ventaja clave es la integración nativa con Power Automate, que permite implementar flujos de trabajo automatizados vinculados a eventos dentro de las aplicaciones. Asimismo, su compatibilidad con Dataverse, una base de datos relacional en la nube, facilita el almacenamiento y gestión de datos estructurados, mejorando el rendimiento y escalabilidad de las aplicaciones.

Dentro del ámbito de la educación, Power Apps permite crear soluciones altamente personalizadas que ahorran tiempo y reducen errores en la gestión administrativa. En el ámbito empresarial, las capacidades de bajo código y el soporte avanzado de Power Fx hacen que sea una herramienta ideal para aplicaciones que necesiten manejar datos en tiempo real, como cuadros de mando de rendimiento, gestores de inventario o herramientas de seguimiento de proyectos. Su flexibilidad, junto con el poder de personalización ofrecido por Power Fx, convierten a Power Apps en una plataforma clave para transformar procesos y mejorar la productividad en una amplia gama de contextos (Figura 32).

Limitaciones: Aunque Power Apps es una herramienta potente, presenta algunas limitaciones técnicas. El uso de Power Fx, aunque flexible, puede complicarse en escenarios que requieren lógica muy compleja o extensa, dado que no incluye todas las capacidades de lenguajes de programación tradicionales. Además, el rendimiento puede verse afectado al manejar grandes volúmenes de datos o integrar múltiples fuentes simultáneamente, ya que el procesamiento está optimizado para aplicaciones ligeras.

Las opciones de personalización visual están restringidas a los componentes prediseñados, lo que puede limitar la creación de interfaces altamente personalizadas. El modelo de licenciamiento basado en usuarios y aplicaciones puede encarecer el uso en proyectos grandes.

Finalmente, la depuración y gestión de errores en Power Apps es menos intuitiva que en entornos de desarrollo tradicionales, lo que puede complicar el mantenimiento de aplicaciones complejas.

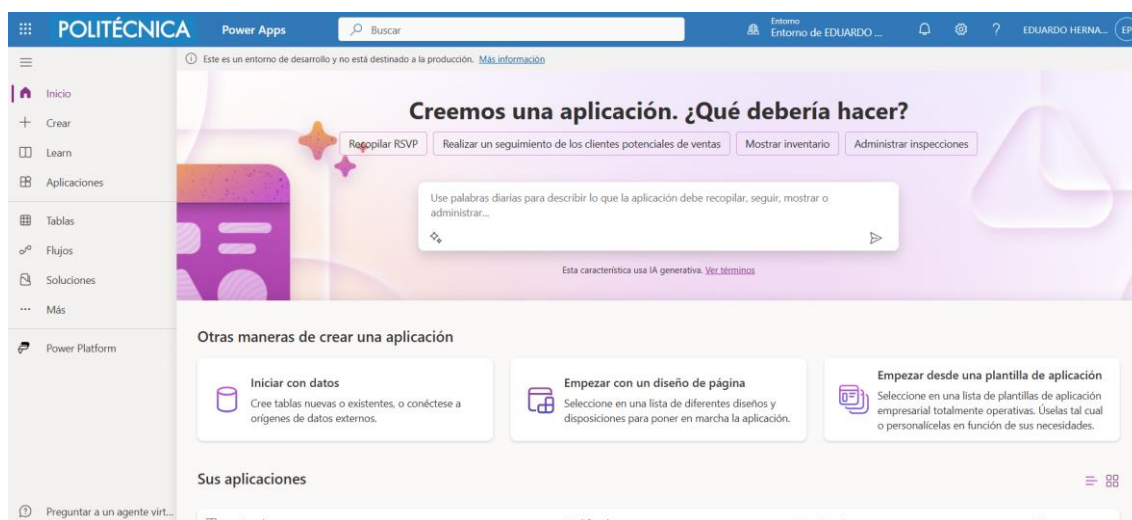


Figura 32. Plataforma Power Apps [Vista Alumno Office 365 Portal UPM, 2024]

2.3.6 Power Automate

Power Automate es una herramienta de Microsoft 365 diseñada para automatizar flujos de trabajo entre aplicaciones y servicios, facilitando la gestión de tareas repetitivas y procesos complejos. Su interfaz gráfica intuitiva permite a usuarios tanto técnicos como no técnicos construir flujos personalizados sin

necesidad de programar, aunque también incluye capacidades avanzadas para escenarios más sofisticados.

En términos técnicos, Power Automate se basa en una arquitectura de conectores que permite integrar servicios como SharePoint, Excel, Power Apps.

Cada conector ofrece acciones específicas que permiten interactuar con las aplicaciones conectadas, como enviar correos electrónicos, actualizar bases de datos o activar procesos basados en eventos.

También ofrece integración directa con Power Apps, lo que facilita la creación de flujos que se activan a partir de interacciones en las aplicaciones creadas.

Esta flexibilidad convierte a Power Automate en una herramienta indispensable tanto para optimizar procesos existentes como para implementar soluciones innovadoras que aprovechen al máximo las tecnologías actuales (Figura 33).

Limitaciones: Aunque Power Automate es una herramienta poderosa, presenta limitaciones importantes. Su rendimiento puede disminuir significativamente en flujos que manejan grandes volúmenes de datos o requieren múltiples pasos consecutivos, ya que cada acción individual puede generar latencia. Además, el uso intensivo de conectores premium (como SQL Server o Dataverse) implica costos adicionales, lo que puede encarecer el desarrollo y mantenimiento de soluciones complejas. El diseño de flujos muy intrincados puede volverse difícil de gestionar, ya que la interfaz visual no facilita la documentación o el seguimiento de flujos largos.



Figura 33. Plataforma Power Automate [Vista Alumno Office 365 Portal UPM, 2024]

3 Planteamiento del problema

El propósito de este apartado es detallar los requisitos del sistema de gestión de preinscripción de asignaturas, desarrollado para facilitar la interacción entre estudiantes, coordinadores de asignaturas y coordinadores de titulaciones. Este sistema permite gestionar la preinscripción, asignación y control de asignaturas optativas, integrando la funcionalidad necesaria para satisfacer las necesidades de los diferentes tipos de usuarios.

El sistema se diseña tomando como referencia los estándares de interacción persona-ordenador, asegurando una experiencia de usuario clara, accesible y funcional para cada tipo de usuario.

Esto incluye el diseño de interfaces intuitivas y la implementación de flujos de trabajo que faciliten la comprensión y navegación del sistema, al mismo tiempo que cumplen con los requisitos funcionales definidos.

Se han priorizado aspectos como la usabilidad, la consistencia en los elementos visuales y la adaptación a las necesidades de los roles específicos, alineando estas características con estándares internacionales como ISO 9241-171[ISO, 2008], que define principios de ergonomía y diseño centrado en el usuario para sistemas interactivos.

3.1 Objetivos del sistema

- Proveer un sistema centralizado para gestionar preinscripciones de asignaturas optativas.
- Facilitar la interacción de estudiantes, coordinadores de asignatura y coordinador de título con el sistema, asegurando la accesibilidad y la eficiencia.
- Garantizar la integridad de los datos y el cumplimiento de los plazos de preinscripción.

3.2 Especificación de Requisitos

La especificación de requisitos presentada se basa en el estándar internacional ISO 29148-2018 [ISO, 2018] para la definición de requisitos de sistemas y software, garantizando claridad, organización y exhaustividad.

Esto permite la trazabilidad y entendimiento de las funcionalidades esperadas por los diferentes usuarios del sistema

3.2.1 Funciones para Estudiantes

1. Gestión de Preinscripciones.
 - Visualizar las asignaturas disponibles para preinscripción, con detalles como idioma, semestre, ECTS y cupo disponible.
 - Filtrar asignaturas por idioma, semestre, número de créditos (ECTS) y cupo disponible.
 - Permite seleccionar hasta 6 asignaturas prioritarias y asignar un orden de preferencia a cada una.
 - Modificar la lista de asignaturas seleccionadas antes del cierre del plazo de preinscripción.
2. Consulta el historial.
 - Proporciona acceso al historial de preinscripciones realizadas, incluyendo estado y la fecha.

3. Seguimiento de cupos.
 - Permite consultar en tiempo real el estado de los cupos de las asignaturas seleccionadas.
4. Gestión de Datos Personales.
 - Los estudiantes pueden visualizar información personal, como nombre completo, correo UPM, titulación, créditos superados y nota media.
 - Se permite actualizar información opcional (por ejemplo, preferencias de idioma para asignaturas).

3.2.2 Funciones para Coordinadores de Asignatura

1. Gestión de Asignaturas.
 - Añadir, modificar y eliminar asignaturas optativas asignadas a su coordinación.
 - Asociar requisitos específicos a las asignaturas (por ejemplo, conocimientos previos requeridos).
 - Consultar el número de preinscripciones realizadas por asignatura.
2. Gestión de plazos.
 - Supervisar el estado de los plazos de preinscripción asociados a sus asignaturas.
3. Consulta de Datos de Estudiantes.
 - Visualizar las listas de estudiantes preinscritos en sus asignaturas, incluyendo el orden de preferencia asignado por cada estudiante.
4. Gestión de Cupos.
 - Actualizar el número de plazas disponibles en las asignaturas, con posibilidad de ampliación o reducción según la demanda.

3.2.3 Funciones para Coordinador de Titulación

1. Gestión de Titulación.
 - Añadir, modificar y eliminar titulaciones disponibles en el sistema.
 - Asociar asignaturas a cada titulación.
2. Gestión de Plazos.
 - Fecha de inicio, es la fecha a partir de la cual los estudiantes pueden realizar sus preinscripciones.
 - Fecha de fin, es la fecha límites para que los estudiantes puedan modificar o enviar sus preinscripciones.
 - Estado del plazo determina si el proceso está abierto, cerrado o fuera de plazo, para asegurar el cumplimiento del calendario.
3. Gestión de Coordinadores de Asignatura
 - Asignar coordinadores responsables a las asignaturas ofertadas de la titulación.
4. Generación de Reportes
 - Generar reportes con estadísticas sobre el proceso de preinscripción con métricas como número de solicitudes por asignatura optativa, asignaciones efectivas y disponibilidad restante.

4 Análisis y selección de herramientas Office 365

En el desarrollo del sistema de preinscripción de asignaturas optativas, se ha realizado un análisis exhaustivo de las herramientas disponibles en la suite Microsoft Office 365 para identificar cuáles podrían ser útiles para implementar las funcionalidades necesarias de forma eficiente. Este análisis se basó en una evaluación de las capacidades, integraciones, facilidad de uso y adecuación a los requisitos del trabajo. A continuación, se detalla el proceso de análisis y selección de herramientas, así como la aplicación de cada herramienta seleccionada en el sistema.

4.1 Herramientas Analizadas y Seleccionadas

La selección de herramientas se fundamentó en la capacidad de cada una para cumplir con los requisitos del proyecto y su integración dentro del ecosistema de Office 365. Power Apps y SharePoint formaron el núcleo del sistema, proporcionando una interfaz de usuario personalizada y un almacenamiento estructurado de datos.

Mientras que Teams y Excel facilitaron la colaboración y la preparación de datos, respectivamente. Este enfoque integrador permitió desarrollar un sistema robusto, eficiente y adaptable a las necesidades del entorno académico.

La integración de estas herramientas permitió construir un sistema funcional, escalable y alineado con los estándares tecnológicos de Office 365, optimizando la gestión de preinscripciones y garantizando una experiencia de usuario eficiente

4.1.1 Power Apps

4.1.1.1 Análisis

Power Apps es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de bajo código que permite a los usuarios diseñar interfaces personalizadas y conectarlas con múltiples fuentes de datos, como SharePoint, SQL Server, y servicios externos a través de conectores. Su facilidad de uso y flexibilidad la hacen una herramienta clave para proyectos que requieren interfaces interactivas.

4.1.1.2 Razón de selección

Power Apps se seleccionó como herramienta principal para la implementación del sistema debido a su capacidad para diseñar pantallas dinámicas y funcionales que interactúan con los datos de forma directa, sin necesidad de escribir grandes cantidades de código.

Una de las principales razones para elegir Power Apps frente a una combinación de Forms y Power Automate es su flexibilidad para diseñar interfaces interactivas y adaptadas a diferentes roles de usuario. Además, incluye un lenguaje de programación propio, Power Fx, que permite implementar lógica compleja directamente en las aplicaciones, algo que sería más complicado de lograr con Forms.

La posibilidad de manejar datos en tiempo real desde listas de SharePoint y ofrecer un control de acceso sobre la interacción de los usuarios también fue un factor determinante.

Mientras que Forms está diseñado principalmente para encuestas y cuestionarios básicos, Power Apps permite crear flujos dinámicos que se ajustan a las necesidades del proyecto, como la selección priorizada de asignaturas.

4.1.1.3 Aplicación

Se desarrollaron varias pantallas dentro de Power Apps, como una pantalla para listar asignaturas disponibles, con filtros por criterios como créditos ECTS, idioma y semestre. Configurando además en esta misma pantalla que los estudiantes seleccionen y prioricen sus asignaturas optativas.

Y también una pantalla de fichas informativas, que muestra detalles completos de una asignatura seleccionada, como la descripción, requisitos y cupos disponibles.

Además, se implementaron validaciones para asegurar que los estudiantes no seleccionen más asignaturas de las permitidas y que se respeten los plazos de inscripción establecidos.

4.1.2 SharePoint

4.1.2.1 Análisis

SharePoint es una plataforma de colaboración y gestión de datos que permite trabajar con listas y bibliotecas de documentos de manera estructurada. Es ideal para almacenar datos jerárquicos y mantenerlos accesibles para otras aplicaciones.

4.1.2.2 Razón de selección

Se seleccionó SharePoint como la base para el almacenamiento de datos del sistema debido a su capacidad para gestionar listas de datos estructurados, facilitando la integración con Power Apps y Power Automate.

En este sistema, las listas de SharePoint se utilizan para almacenar información clave como asignaturas disponibles, preferencias de los estudiantes, asignaciones de plazas y estadísticas de preinscripción.

Su flexibilidad para definir columnas personalizadas y relaciones entre listas la convierte en una herramienta ideal para mantener la coherencia y accesibilidad de los datos. Aunque existen otras opciones dentro y fuera de Office 365, la compatibilidad nativa de SharePoint con Power Apps y su facilidad de uso la posicionan como la mejor alternativa para este proyecto.

4.1.2.3 Aplicación

Se crearon varias listas específicas para el sistema:

- **ListadoOptativa:** Almacena información sobre las asignaturas disponibles, incluyendo su nombre, créditos, semestre, idioma y cupos disponibles.
- **FichaAsignatura:** Contiene detalles específicos de cada asignatura, como una descripción más detallada, requisitos previos, información sobre cupos, y contacto del profesor.
- **ListadoCorreos:** Mantiene un registro de los correos electrónicos autorizados a acceder al sistema.
- **ControlDePlazos:** Incluye variables que determinan si el plazo de inscripción está activo o cerrado.

Estas listas permitieron acceder a esta información de manera eficiente desde Power Apps

También se utilizaron bibliotecas de documentos para almacenar imágenes asociadas a las asignaturas, como iconos o diagramas explicativos (Figura 34).

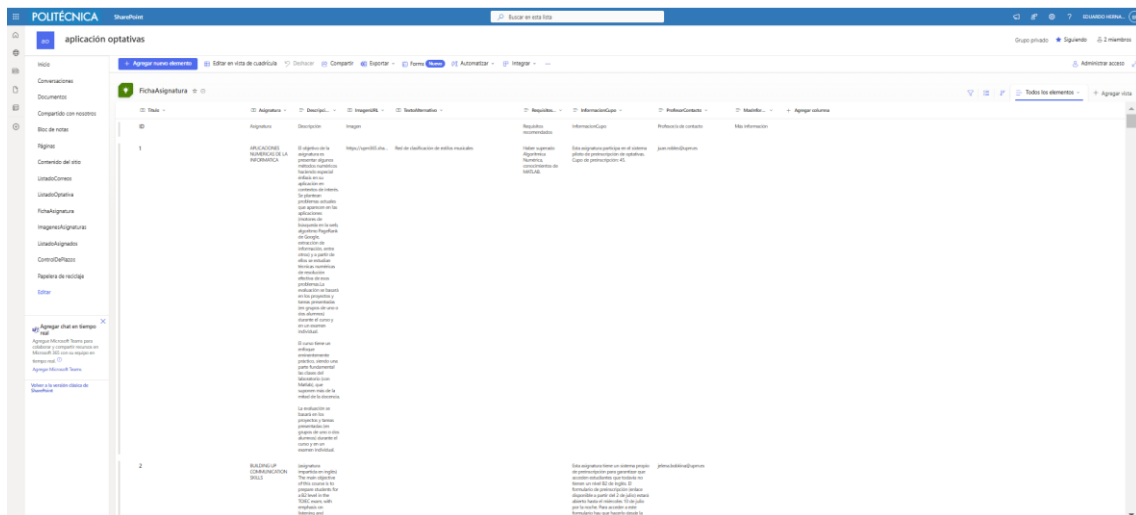


Figura 34. Plataforma SharePoint Listado Asignados [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

En la lista ‘ImágenesAsignaturas’, se almacenaron iconos asociados a cada asignatura, que luego se vincularon dinámicamente con las fichas descriptivas mostradas en Power Apps (Figura 35).

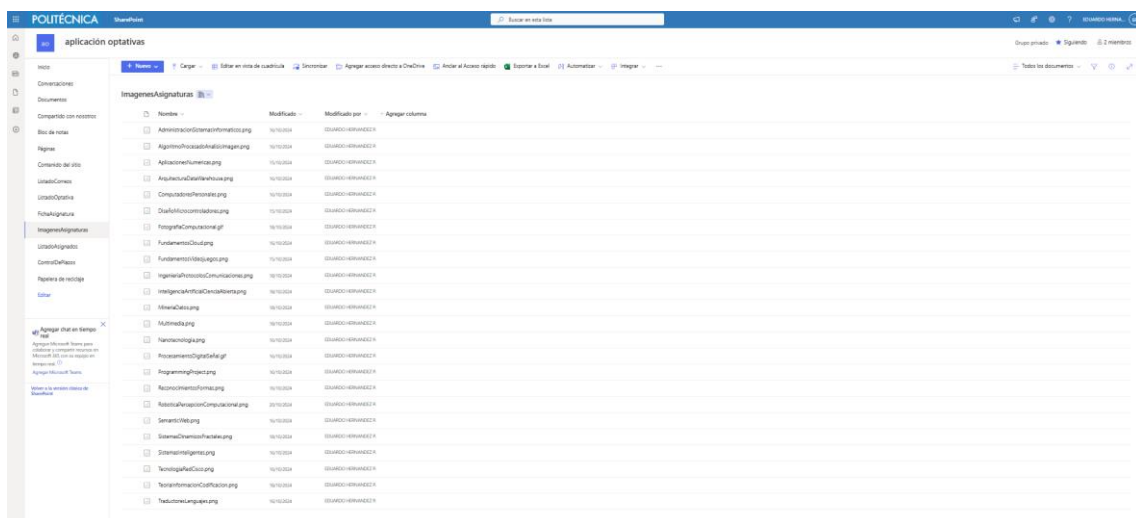


Figura 35. Plataforma SharePoint Imágenes Asignaturas [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

4.1.3 Microsoft Teams

4.1.3.1 Análisis

Microsoft Teams es una plataforma de colaboración que integra mensajería, videoconferencias, y gestión de proyectos en un solo lugar.

4.1.3.2 Razón de selección

Aunque no forma parte directa del sistema, se seleccionó para la coordinación entre los miembros del equipo de desarrollo y la documentación del trabajo.

4.1.3.3 Aplicación

Se creó un canal dedicado al trabajo en Teams, donde se compartieron avances, capturas de pantalla de las pantallas desarrolladas en Power Apps y resultados de las pruebas realizadas.

Teams también se utilizó para realizar reuniones y discutir los ajustes necesarios durante el desarrollo del sistema.

4.1.4 Microsoft Excel

4.1.4.1 Análisis

Microsoft Excel es una herramienta para la gestión de datos en formato de hojas de cálculo, útil para realizar análisis preliminares y preparar datos antes de integrarlos en otros sistemas.

4.1.4.2 Razón de selección

Excel fue seleccionado como herramienta de apoyo para la limpieza y preparación de datos iniciales.

4.1.4.3 Aplicación

Se utilizó para compilar información de asignaturas desde diferentes fuentes y organizarla en un formato estandarizado antes de cargarla en SharePoint.

Además, Excel permitió realizar análisis exploratorios de los datos, como la validación de consistencia entre campos o la identificación de datos faltantes.

4.2 Herramientas no seleccionadas

Forms y Power Automate se descartaron como herramientas principales debido a sus limitaciones en escenarios complejos como los requeridos por este trabajo.

Forms, aunque adecuado para recopilar datos de usuarios, carece de las capacidades para manejar interacciones complejas o actualizar datos en tiempo real. Si bien podría integrarse con Power Automate para automatizar ciertos flujos, esta solución requiere un mayor esfuerzo de configuración y coordinación entre ambas herramientas, lo que incrementaría la complejidad y el mantenimiento del sistema.

5 Modelo de Datos

El modelo de datos desarrollado para este TFG se centra en representar de manera estructurada y eficiente las entidades y relaciones necesarias para la gestión del sistema de preinscripción de optativas. En este trabajo, el modelo se diseñó inicialmente bajo un esquema de Entidad-Relación (ER) para garantizar su independencia tecnológica y capacidad de adaptación a distintas plataformas. Este diseño conceptual sirvió como base para implementar la solución final en listas de SharePoint, adaptando los principios del modelo a las características y limitaciones de esta tecnología.

El propósito del modelo es proporcionar una estructura clara y reutilizable que facilite la organización de la información esencial para el sistema, incluyendo asignaturas, estudiantes, coordinadores y las relaciones entre ellos. Además, busca garantizar que los datos puedan escalarse y mantenerse consistentes, incluso ante futuras modificaciones en los requisitos del sistema. En este capítulo, se describen tanto el modelo ER como su adaptación a las listas de SharePoint, detallando las decisiones tomadas y las limitaciones encontradas durante la implementación.

Este enfoque asegura que el sistema esté preparado para integrarse con nuevas funcionalidades o migrarse a otras tecnologías sin comprometer su estructura básica.

5.1 Definición Conceptual del Modelo de Datos Teórico

El modelo entidad-relación diseñado para esta aplicación gestiona de manera integral la preinscripción y asignación de asignaturas, estableciendo relaciones claras entre estudiantes, asignaturas, coordinadores y periodos de preinscripción. A continuación, se describen las entidades y las relaciones entre ellas

5.1.1 Entidades

Estudiante: Esta entidad almacena a los usuarios del sistema con rol de estudiante registrados que realizan la preinscripción de optativas. Se compone de los siguientes atributos:

- **Correo UPM:** identificador único para el estudiante. Es el correo institucional del estudiante (Clave Primaria).
- **Nombre completo:** nombre y apellidos del estudiante.
- **Estado:** define si el estudiante está activo en la preinscripción (valores: “Visualización” para los estudiantes que solo consultan y “Preinscrito” para aquellos que han completado el proceso de preinscripción).
- **Nota media:** promedio de calificaciones del estudiante.
- **Créditos Superados:** número de créditos académicos ya aprobados por el estudiante.

Coordinador de Asignatura: Esta entidad representa a los usuarios del sistema con rol de profesor coordinador de una asignatura. Tiene los siguientes atributos:

- **Correo UPM:** identificador único para el profesor. Es el correo institucional del profesor (Clave Primaria).
- **Nombre completo:** nombre y apellidos del profesor que se imparte la asignatura.

Coordinador de título: Esta entidad representa a a usuarios con el rol coordinador de titulación, es la persona responsable de gestionar las asignaturas optativas y sus inscripciones. Se compone de los siguientes atributos:

- **Correo UPM:** identificador único para el coordinador. Es el correo institucional del coordinador (Clave Primaria).
- **Nombre completo:** nombre y apellidos del coordinador.

Asignatura: Esta entidad tiene la información sobre las asignaturas optativas disponibles para la preinscripción a las que los estudiantes pueden preinscribirse. Se compone de los siguientes atributos:

- **Código de la asignatura:** es el identificador que tiene una asignatura en el grado, es un código único (Clave Primaria).
- **Nombre de la asignatura:** Título oficial de la asignatura.
- **Idioma:** idioma en el que se imparte la asignatura (valores: “Español”, “Inglés”).
- **Código de la asignatura:** es el identificador que tiene una asignatura en el grado, es un código único (Clave Primaria).
- **Semestre:** semestre académico en el que se ofrece la asignatura, (valores: 5,6,7,8).
- **ECTS:** número de créditos ECTS que representa la carga de trabajo del estudiante.
- **Cupo:** número total de plazas disponibles para la asignatura.
- **Estado del cupo:** estado del cupo de la asignatura (valores: “Temporal”, “Disponibile”, “Ocupado”).

Control de Plazos: esta entidad gestiona las fechas en las que los estudiantes pueden realizar la preinscripción o consultar los resultados.

- **Inicio Plazo:** fecha y hora en la que comienza el periodo de preinscripción.
- **Fin Plazo:** fecha y hora en la que finaliza el periodo de preinscripción.
- **Estado Plazo:** estado del plazo actual (valores: “Abierto”, “Cerrado”, “Fuera de Plazo”).

Preinscripciones: Esta entidad registra el proceso de selección de asignaturas por parte de los estudiantes. Tiene los siguientes atributos:

- **ID:** Identificador único de la preinscripción.
- **CorreoUPM:** Referencia al estudiante que realiza la preinscripción (Clave foránea).
- **CodigoAsignatura:** referencia a la asignatura preinscrita (Clave foránea).
- **OrdenSeleccin:** Orden de prioridad en la selección de asignaturas.

FichaAsignatura: Esta entidad representa información adicional sobre la asignatura, incluyendo datos de contacto, quien no siempre coincide con el coordinador oficial. Este dato se separa en esta entidad para mantener la consistencia y flexibilidad.

- **ID:** identificador único.
- **CodigoAsignatura:** referencia a la asignatura (Clave foránea).
- **Descripción:** descripción detallada.
- **ProfesorContacto:** Correo del profesor de contacto.
- **Requisitos:** requisitos adicionales
- **InformaciónCupo:** información adicional sobre el cupo

ImagenesAsignaturas: Esta entidad contiene las imágenes asociadas a cada asignatura disponibles en el sistema. Se utiliza para enriquecer la información visual de cada asignatura y mejorar la experiencia de usuario al proporcionar contenido gráfico relevante.

- **ID:** identificador único.
- **CodigoAsignatura:** referencia a la asignatura (Clave foránea).
- **NombreImagen:** nombre de la imagen asociada.
- **URLImagen:** enlace directo de la imagen asociada.

5.1.2 Relaciones

- **Relación entre Estudiante y Preinscripciones**
Un estudiante puede realizar varias preinscripciones, mientras que cada preinscripción corresponde a un único estudiante.
Su cardinalidad es 1:N (un estudiante puede tener muchas preinscripciones).
- **Relación entre Estudiante e Historial de Preinscripciones**
Un estudiante tiene un historial asociado que detalla todas las preinscripciones realizadas.
Su cardinalidad es 1:N (Un estudiante puede tener múltiples entradas en el historial, pero cada entrada pertenece a un único estudiante).
- **Relación entre Estudiante y Coordinador de Titulación**
Los estudiantes están asociados a una titulación gestionada por un coordinador.
Su cardinalidad es N:1 (muchos estudiantes pueden estar bajo un mismo coordinador de titulación).
- **Relación entre Asignatura y Preinscripciones**
Una asignatura puede ser preinscrita por muchos estudiantes, y cada preinscripción está asociada a una asignatura.
Su cardinalidad es 1:N (una asignatura puede tener muchas preinscripciones, pero cada preinscripción corresponde a una única asignatura).
- **Relación entre Asignatura e Historial de Preinscripciones**
Una asignatura puede aparecer en múltiples registros del historial, representando todas las preinscripciones realizadas para esa asignatura.
Su cardinalidad es 1: N (Una asignatura puede estar asociada a múltiples registros en el historial, pero cada registro pertenece a una única asignatura).
- **Relación entre Asignatura y Ficha de Asignatura**
Cada asignatura tiene una ficha detallada que describe su contenido, requisitos, cupo, etc.
Su cardinalidad es 1:1 (cada asignatura tiene una única ficha).
- **Relación entre Asignatura y Coordinador de Asignatura**
Cada asignatura es gestionada por un coordinador de asignatura que supervisa su contenido y asignaciones.
Su cardinalidad es N:1 (Varias asignaturas pueden ser gestionadas por un único coordinador, pero cada asignatura tiene solo un coordinador).

- **Relación entre Asignatura y Coordinador de Asignatura**
Cada asignatura es gestionada por un coordinador de asignatura que supervisa su contenido y asignaciones.
Su cardinalidad es N:1 (Varias asignaturas pueden ser gestionadas por un único coordinador, pero cada asignatura tiene solo un coordinador).
- **Relación entre Coordinador de Asignatura y Asignaturas Coordinadas**
Cada coordinador de asignatura es responsable de una o varias asignaturas, y cada asignatura está asignada a un único coordinador.
Su cardinalidad es 1:N (Un coordinador puede gestionar muchas asignaturas, pero cada asignatura tiene un único coordinador).
- **Relación entre Coordinador de Título y Asignaturas**
El coordinador de título supervisa todas las asignaturas asociadas a su titulación.
Su cardinalidad es 1:N (Un coordinador puede supervisar muchas asignaturas, pero cada asignatura pertenece a una única titulación gestionada por un coordinador).
- **Relación entre Asignatura e Imágenes de Asignaturas**
Cada asignatura puede tener múltiples imágenes asociadas, que se utilizan para su presentación o identificación.
Su cardinalidad es 1:N (Una asignatura puede tener muchas imágenes, pero cada imagen pertenece a una única asignatura).
- **Relación entre Estudiante y Listado Asignados**
Un estudiante puede estar asignado a una o más asignaturas tras el proceso de preinscripción.
Su cardinalidad es 1:N (Un estudiante puede estar asignado a varias asignaturas, pero cada asignación corresponde a un único estudiante).
- **Relación entre Control de Plazos y Listado de Correos**
El control de plazos informa sobre los periodos en los que los estudiantes, profesores y coordinadores pueden realizar acciones en el sistema.
Su cardinalidad es N:1 (Varios listados de correos pueden estar asociados a un único control de plazos, indicando la comunicación de diferentes grupos para un mismo plazo).

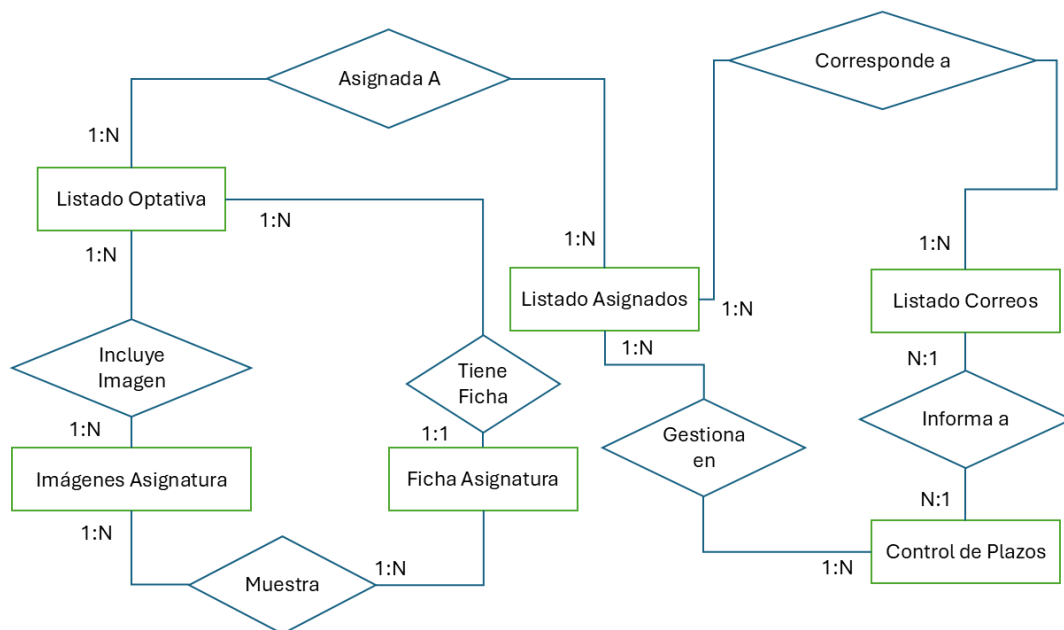


Figura 36. Modelo Entidad-Relación

Este modelo implementado en SharePoint adapta el modelo teórico, preservando las relaciones y la integridad de los datos, pero aprovechando las capacidades y ajustándose a las limitaciones de la herramienta. Esto permite gestionar eficientemente la información en el entorno de SharePoint mientras se mantiene la flexibilidad para migrar el modelo a otras tecnologías en el futuro (Figura 36).

5.2 Implementación del Modelo de Datos en SharePoint

La implementación del modelo conceptual de datos descrito previamente se llevó a cabo utilizando listas de SharePoint, las cuales proporcionan una estructura flexible y escalable para almacenar y gestionar los datos requeridos por el sistema de preinscripción de optativas. SharePoint permite la creación de listas personalizadas que pueden reflejar las entidades del modelo conceptual, así como las relaciones entre ellas. A continuación, se describe cómo se adaptó cada entidad y sus relaciones a este entorno.

5.2.1 Adaptación de Entidades a Listas

Cada entidad del modelo conceptual se traduce a una lista en SharePoint.

Estudiante

- **Lista:** Listado Correos, lista utilizada para registrar y gestionar a los usuarios del sistema
- **Columnas:**
 - Correo UPM.
 - Nombre completo.
 - Estado.
 - Nota Media.
 - Créditos Superados

Asignatura

- **Lista:** Listado Optativa, contiene la información sobre las asignaturas optativas disponibles para los estudiantes.
- **Columnas:**
 - Código de Asignatura.
 - Nombre.
 - Idioma.
 - Semestre.
 - ECTS.
 - Cupo.
 - Estado del cupo

Ficha de Asignatura

- **Lista:** Ficha Asignatura, proporciona detalles adicionales sobre cada asignatura.
- **Columnas:**
 - Código de Asignatura.
 - Descripción.
 - Profesor de contacto.
 - Requisitos recomendados
 - Información del cupo
 - Imagen URL

Preinscripciones

- **Lista:** Listado Asignados.
- **Columnas:**
 - ID.
 - Correo UPM.
 - Código de Asignatura.
 - Orden Selección.
 - Estado
 - Nota Media
 - Créditos Superados

Control de Plazos

- **Lista:** Control de Plazos.
- **Columnas:**
 - Inicio Plazo.
 - Fin Plazo.
 - Estado Plazo.

5.3 Carga Inicial de Datos

La carga inicial de datos en las listas de SharePoint es un paso crucial para garantizar el correcto funcionamiento del sistema desde su implementación. Este proceso consiste en introducir información clave, como estudiantes, asignaturas, imágenes asociadas, fichas de asignaturas y control de plazos, en las listas respectivas. A continuación, se detalla qué datos se deben cargar, el formato de los ficheros de entrada y el procedimiento para realizar la carga.

5.3.1 Proceso de Carga Inicial

1. Proceso de Carga

El proceso se compone de varias etapas, desde la preparación de los datos hasta su validación posterior a la carga. Antes de cargar los datos en SharePoint, es necesario preparar los archivos que contengan la información inicial del sistema. Estos archivos suelen estar en formato Excel.

Los archivos deben estar organizados de manera clara y validar los datos para evitar inconsistencias o errores.

2. Carga en SharePoint:

Una vez preparados los archivos con los datos iniciales, el siguiente paso es importar esta información a las listas de SharePoint creadas previamente. Para ello, se debe acceder al entorno de SharePoint correspondiente al sistema de preinscripción y realizar los siguientes pasos.

En primer lugar, es necesario abrir cada una de las listas donde se almacenarán los datos, como ListadoEstudiantes, ListadoOptativa o ListadoCorreos. Dentro de cada lista, se encuentra disponible la función "Importar desde Excel", que permite cargar datos desde un archivo Excel y asignar las columnas del archivo a las columnas de la lista. Este mapeo es esencial para garantizar que cada dato sea almacenado en el lugar correcto dentro del sistema.

Durante el proceso de importación, se deben revisar cuidadosamente las coincidencias entre las columnas del archivo Excel y las de la lista de SharePoint. Por ejemplo, en la lista ListadoEstudiantes, la columna Correo UPM del archivo debe coincidir con la columna correspondiente en la lista. Una vez confirmada esta correspondencia, se procede a cargar el archivo y verificar que todos los registros se importen correctamente.

3. Configuración de Relaciones entre Listas

Tras la importación de los datos, es imprescindible configurar las relaciones entre las listas para asegurar la integridad referencial del modelo. SharePoint permite realizar esto mediante columnas de búsqueda, las cuales enlazan datos entre diferentes listas. Por ejemplo, en la lista FichasAsignatura, la columna Código de la Asignatura puede configurarse como una columna de búsqueda que haga referencia a la lista ListadoOptativa. De manera similar, en la lista ListadoCorreos, la columna Correo UPM puede configurarse para establecer una relación con ListadoAsignados.

Estas configuraciones garantizan que la información esté interconectada y que las relaciones establecidas en el modelo entidad-relación sean replicadas en SharePoint. Este paso es crítico para permitir consultas y análisis consistentes de los datos.

4. **Validación de la Carga de Datos:**

Una vez completada la carga de datos y configuradas las relaciones entre listas, se debe realizar una validación exhaustiva para garantizar que todo funciona como se espera. El primer paso es revisar los registros importados en cada lista, verificando que no existan errores o datos faltantes. Posteriormente, se prueban las columnas de búsqueda configuradas, asegurándose de que las relaciones entre las listas estén correctamente establecidas.

Es importante también realizar pruebas de consultas en las listas para verificar que los datos se visualizan y filtran correctamente. Por ejemplo, en la lista ListadoOptativa, se puede comprobar que, al buscar una asignatura específica, se visualice su ficha asociada y sus imágenes correspondientes.

5.3.2 Consideraciones para la Carga Inicial

Durante la carga de datos, pueden surgir errores relacionados con restricciones en las columnas, como duplicados en claves primarias o datos faltantes. En estos casos, se deben corregir los errores en los archivos originales y repetir el proceso de importación. Además, es fundamental configurar permisos en SharePoint para garantizar que solo los administradores puedan modificar las listas principales, protegiendo así la integridad de los datos.

Finalmente, se recomienda documentar todo el proceso para facilitar futuras actualizaciones del sistema, como la incorporación de nuevos estudiantes o asignaturas. Esta documentación servirá como guía para mantener la consistencia del sistema y garantizar que el modelo de datos implementado siga funcionando de manera eficiente.

6 Diseño de la aplicación

En este capítulo se presenta el diseño detallado del sistema automatizado para la preinscripción de asignaturas optativas. Se describen las funcionalidades principales que debe implementar la aplicación, así como los requisitos funcionales y operativos que guían su desarrollo. Además, se aborda la estructura general de la interfaz y la interacción del usuario con el sistema, destacando cómo cada elemento está orientado a resolver los problemas identificados en el planteamiento del problema y a cumplir los objetivos definidos.

6.1 Funcionalidades del sistema

Estas funcionalidades no solo buscan reemplazar el proceso piloto anterior, sino también superar sus limitaciones mediante la integración de tecnologías avanzadas y un enfoque centrado en el usuario. En este apartado, se enumeran y detallan las acciones y capacidades clave del sistema, describiendo cómo cada una contribuirá a mejorar la gestión y asignación de plazas en asignaturas optativas.

6.1.1 Inicio de sesión autenticado

El inicio de sesión autenticado en la aplicación de Power Apps es una funcionalidad clave que garantiza que los usuarios puedan acceder al sistema de manera segura y personalizada según su rol (estudiante, profesor o coordinador de título). Este proceso combina la integración de Power Apps con SharePoint para validar credenciales y roles, y permite redirigir al usuario a pantallas específicas diseñadas para cada tipo de interacción. A continuación, se describe en detalle cada fase del sistema y las acciones realizadas tanto por el usuario como por el sistema.

6.1.1.1 Diseño de la interacción del inicio de sesión

El mapa de navegación del sistema organiza las interacciones según los roles de usuario, comenzando con una pantalla de selección donde los usuarios pueden elegir entre "Estudiantes", "Coordinador de título" y "Coordinador de asignatura". Cada rol tiene acceso a pantallas específicas: los estudiantes pueden gestionar su preinscripción con opciones como "Listado de optativas y selección", "Listado asignaturas asignadas" y "Cerrar sesión"; los coordinadores de título pueden acceder a funciones como "Listado de optativas", "Listado estudiantes admitidos" y "Cerrar sesión"; mientras que los coordinadores de asignatura cuentan con herramientas avanzadas como "Abrir/Cerrar plazo de preinscripción", "Asignación de plazas", "Inicializar carga de datos" y "Cerrar sesión". El flujo de navegación (Figura 37) conecta estas pantallas de manera lógica y fluida, manteniendo consistencia visual con colores y tipografías institucionales para garantizar una experiencia intuitiva y profesional.

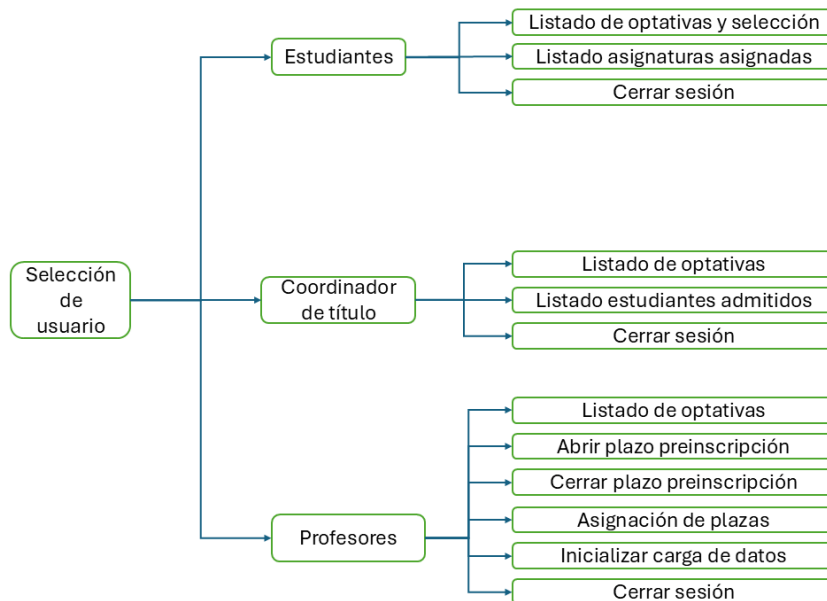


Figura 37. Mapa de navegación del sistema

El diseño de la interacción del inicio de sesión comienza con una pantalla de selección de usuario que organiza las opciones de acceso según los roles disponibles en el sistema: "Estudiantes", "Coordinador de título" y "Coordinador de asignatura". Esta pantalla inicial asegura que los usuarios seleccionen correctamente su rol antes de proceder, estableciendo el flujo adecuado hacia las funcionalidades específicas diseñadas para cada uno.

La pantalla presenta un diseño simple y minimalista, utilizando colores institucionales y un estilo coherente con el resto del sistema. Cada botón está etiquetado de manera clara y se encuentra centrado para facilitar la interacción tanto en dispositivos móviles como en escritorio. Una vez seleccionado el rol, el sistema redirige al usuario a la pantalla correspondiente donde se realiza la autenticación y validación de sus credenciales en SharePoint.

El diseño asegura que, si un usuario intenta acceder con un rol no registrado o sin permisos asignados, se mostrará un mensaje de error visual mediante una notificación clara. Esto evita errores en la navegación y garantiza que solo los usuarios autorizados puedan acceder al sistema. Esta pantalla es esencial para definir el flujo inicial de interacción y guiar a los usuarios hacia las opciones correspondientes según su rol (Figura 38).

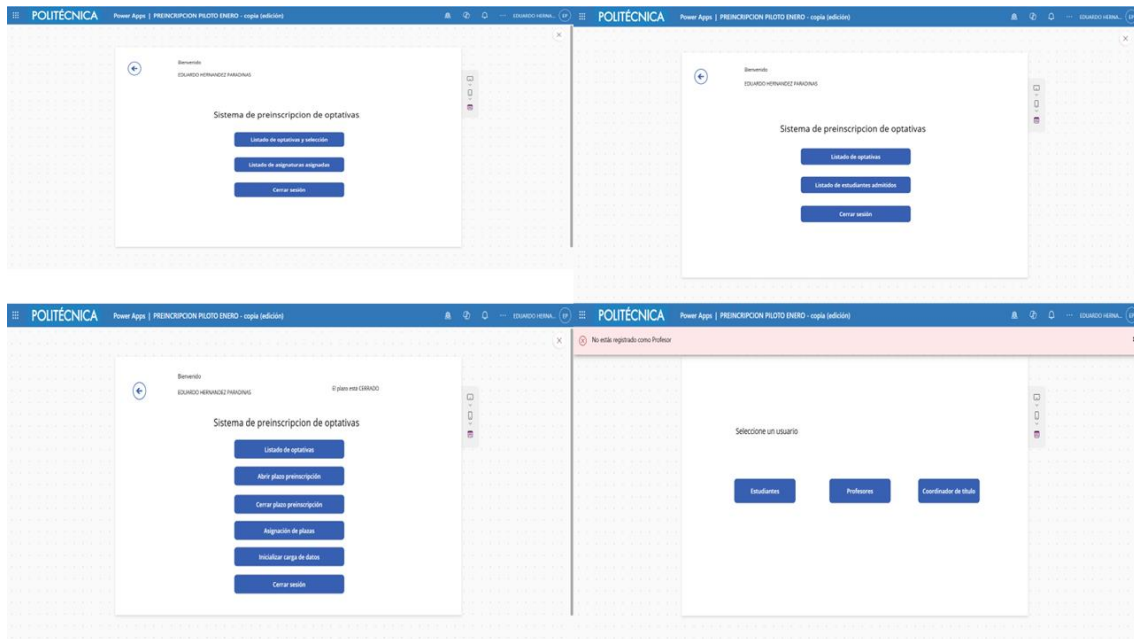


Figura 38. Mapa de interacción de pantallas

6.1.1.2 Implementación del inicio de sesión

El flujo comienza cuando el usuario accede a la aplicación en Power Apps utilizando sus credenciales de Office 365. Este primer paso permite a la aplicación identificar al usuario autenticado mediante la función User(), que captura automáticamente el correo electrónico institucional asociado a la sesión activa. Esta dirección de correo es fundamental, ya que actúa como identificador único para realizar la validación posterior en la lista ListadoCorreos almacenada en SharePoint (Figura 39).

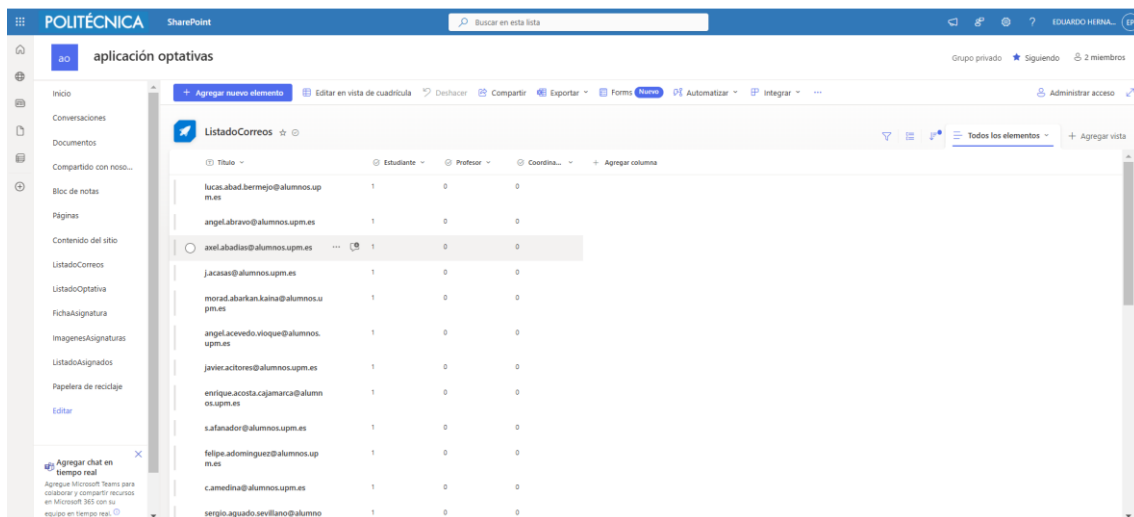


Figura 39. Plataforma SharePoint Listado Correos [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

El sistema procede entonces a validar este correo en la lista de SharePoint utilizando la función LookUp(). Esta lista contiene columnas específicas que identifican si el usuario pertenece a los roles de estudiante, profesor o coordinador de título. Por ejemplo, si la columna Estudiante tiene un valor de 1 para el correo correspondiente, el sistema reconoce al usuario como estudiante. La fórmula utilizada para este proceso es:

```
Set(userRecord, LookUp(ListadoCorreos, Email = User().Email));
```

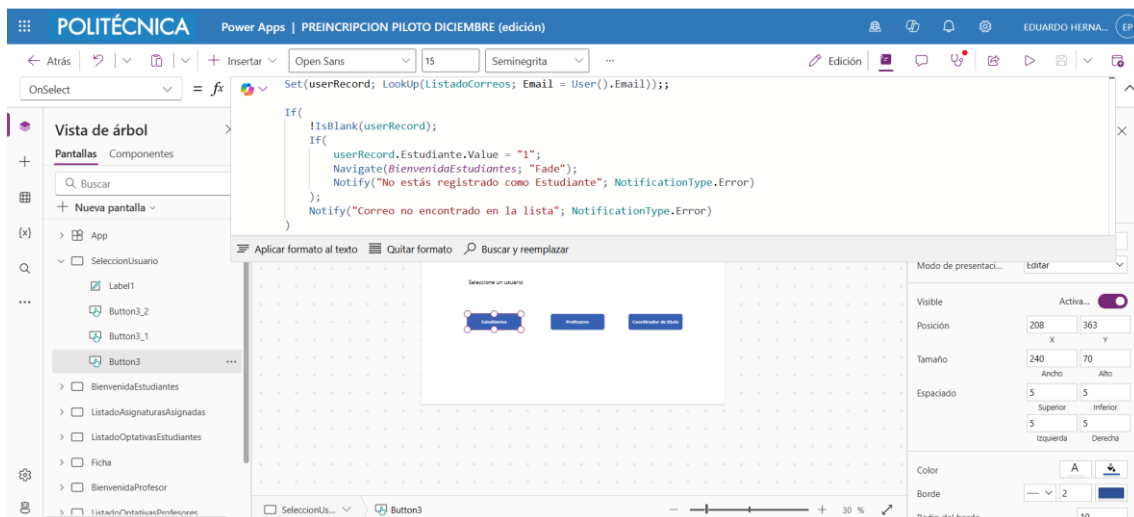


Figura 40. Plataforma PowerApps Autenticación [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Esta validación es completamente automática y, si el correo no se encuentra registrado o no tiene asignado un rol, el sistema muestra un mensaje de error al usuario, indicando que el acceso está denegado. Esto se implementa mediante la función `Notify()` en Power Apps, asegurando que el usuario reciba una notificación clara y comprensible. Este paso es crucial para mantener la seguridad del sistema y evitar accesos no autorizados.

Una vez validado, el sistema redirige al usuario a la pantalla correspondiente según su rol. Los estudiantes son enviados a la pantalla `PantallaEstudiantes`, donde pueden consultar las asignaturas disponibles, realizar su selección y gestionar prioridades. Los coordinadores de asignatura son dirigidos a `PantallaProfesores`, donde pueden supervisar asignaciones y revisar detalles de las asignaturas. Por último, el coordinador de título accede a la pantalla `PantallaCoordinador`, diseñada para gestionar y supervisar el proceso completo, además de editar las listas de SharePoint si es necesario.

El flujo de redirección se implementa mediante botones interactivos configurados con fórmulas específicas en Power Apps. Por ejemplo, el botón para los estudiantes puede estar configurado de la siguiente manera (Figura 40):

```
If(userRecord.Estudiante = 1,
  Navigate(PantallaEstudiantes),
  Notify("No estás registrado como Estudiante",
    NotificationType.Error));
```

Esta fórmula verifica nuevamente el rol antes de proceder a la redirección, lo que añade una capa adicional de seguridad. Además, el sistema registra cualquier intento fallido de acceso en un log interno, si está configurado, para fines de auditoría y monitoreo.

Durante este proceso, el sistema también proporciona retroalimentación visual al usuario. Por ejemplo, si el acceso es exitoso, se muestra una pantalla de bienvenida personalizada. En caso de error, el usuario recibe un mensaje con la opción de cerrar la aplicación o intentar iniciar sesión con una cuenta diferente.

El diseño de esta funcionalidad no solo asegura un acceso seguro y controlado, sino que también optimiza la experiencia del usuario al

personalizar la navegación según sus necesidades. La implementación basada en SharePoint facilita la administración centralizada de usuarios y roles, lo que hace que el sistema sea altamente escalable y adaptable a futuros cambios.

En términos de beneficios, este sistema mejora la seguridad al garantizar que solo usuarios autorizados puedan acceder. Además, la redirección personalizada asegura que cada usuario solo vea la información relevante para su rol, lo que reduce la complejidad y mejora la eficiencia del sistema. La validación automática minimiza errores humanos y acelera el acceso, mientras que la integración con SharePoint permite una gestión dinámica y centralizada de los usuarios.

En resumen, esta implementación de inicio de sesión autenticado en Power Apps establece un flujo sólido y eficiente para la interacción persona-ordenador, combinando seguridad, personalización y escalabilidad para ofrecer una experiencia de usuario óptima. Este primer paso sienta las bases para el resto de las funcionalidades del sistema y garantiza un entorno confiable para todos los actores involucrados.

6.1.1.3 Dificultades encontradas en la implementación para inicio de sesión

Durante la implementación del sistema de validación de roles en la funcionalidad de inicio de sesión y navegación, se identificaron diversas dificultades técnicas que requirieron ajustes significativos para garantizar la seguridad y personalización del sistema:

1. Roles no registrados correctamente en la lista de SharePoint:

En algunos casos, se intentaba acceder al sistema, pero el rol no estaba correctamente definido en la lista "ListadoCorreos" de SharePoint. Esto ocasionaba errores durante la validación, ya que el sistema no podía determinar si el usuario era un estudiante, profesor o coordinador.

Para solucionarlo se implementó un sistema de validación que verifica la integridad de los datos en la lista "ListadoCorreos" antes de permitir el acceso al sistema. Además, se añadieron controles en la interfaz para notificar al usuario sobre problemas en su registro

2. Problemas de sincronización entre Power Apps y SharePoint:

Durante las pruebas iniciales, hubo retrasos en la sincronización de datos entre Power Apps y SharePoint, lo que ocasionaba validaciones incorrectas en tiempo real.

Como solución se optimizaron las fórmulas utilizadas en Power Apps, como LookUp(), para reducir el tiempo de consulta y asegurar que la validación se realice con datos actualizados.

6.1.2 Funcionalidad del rol estudiante

El desarrollo técnico de la funcionalidad para estudiantes en Power Apps combina componentes dinámicos e integraciones con SharePoint para garantizar una experiencia fluida. Los aspectos más destacados son los siguientes:

1. Selección de asignaturas:

- Las asignaturas se cargan dinámicamente desde la lista de SharePoint denominada "ListadoOptativa".
- Al seleccionar una asignatura, el sistema verifica automáticamente si ya ha sido añadida para evitar duplicados. Esto se realiza mediante una función personalizada en Power Apps.
- Las asignaturas seleccionadas se ordenan y priorizan automáticamente, asignándoles la primera posición disponible en el orden de preferencia.

2. Filtros dinámicos:

- Los filtros permiten al estudiante buscar asignaturas específicas según parámetros predefinidos. Estos filtros están configurados mediante controles de Dropdown en Power Apps que interactúan con las columnas de la lista "ListadoOptativa" en SharePoint.
- La funcionalidad incluye actualizaciones en tiempo real del DataTable para reflejar las asignaturas filtradas.

3. Gestión de prioridades:

- Las asignaturas seleccionadas se almacenan en la lista "ListadoAsignados" en SharePoint, junto con su prioridad asignada.
- En caso de eliminar una asignatura, el sistema reorganiza automáticamente las prioridades restantes, asegurando que no existan huecos en la lista de preferencias.

4. Visualización de fichas:

- Al seleccionar una asignatura en el listado, el usuario puede acceder a una pantalla detallada denominada "Ficha Asignatura". Esta pantalla extrae datos de la lista "FichaAsignatura" en SharePoint y presenta información como descripción, requisitos recomendados y contacto del profesor.
- Además, se incluye un componente de visualización de imágenes que muestra una representación visual de la asignatura, obtenida desde la biblioteca "ImágenesAsignaturas" en SharePoint.

6.1.2.1 Diseño de la interacción para el rol estudiante

El diseño para el rol estudiante se centra en proporcionar una experiencia intuitiva y eficiente que permita gestionar la preinscripción de asignaturas optativas. Este sistema incluye tres pantallas principales:

1. **Listado de optativas y selección:** Permite a los estudiantes explorar las asignaturas disponibles mediante la aplicación de filtros como idioma, número de créditos o semestre. Los usuarios pueden seleccionar hasta seis asignaturas, asignándoles un orden de prioridad según su preferencia (Figura 41).



Figura 41. Pantalla listado optativas y selección

2. **Listado de asignaturas asignadas:** Ofrece una vista clara y estructurada de las asignaturas confirmadas para cada estudiante tras el proceso de preinscripción (Figura 42).

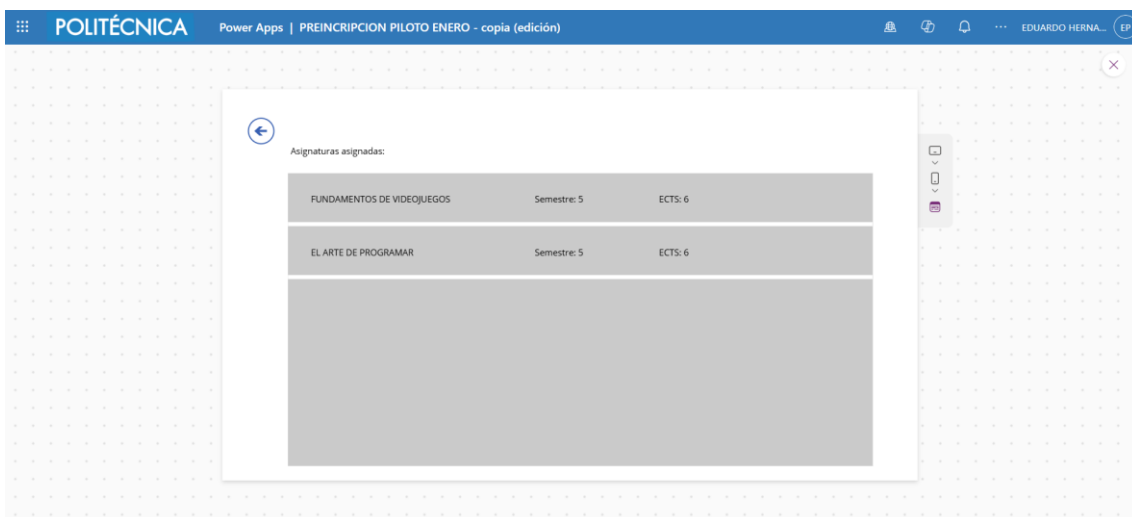


Figura 42. Pantalla listado asignaturas asignadas

3. **Cerrar sesión:** Permite al usuario salir de la aplicación de manera segura, asegurando la integridad de sus datos.

Cada una de estas pantallas sigue un diseño consistente con los estándares visuales institucionales. Los botones son grandes, bien definidos y fáciles de usar en dispositivos móviles y de escritorio. Los filtros se implementan mediante controles desplegable (Dropdown) que facilitan la búsqueda dinámica de asignaturas. Además, las listas de asignaturas se sincronizan automáticamente con SharePoint, garantizando que los datos mostrados estén siempre actualizados.

6.1.2.2 Implementación de la funcionalidad para el rol estudiante

La implementación comienza con la creación de una pantalla de bienvenida exclusiva para estudiantes, que se denominará "Sistema de Preinscripción de

Optativas". Esta pantalla debe incluir tres botones principales: "Listado de optativas y selección", "Listado de asignaturas asignadas" y "Cerrar sesión".

Cada uno de estos elementos debe tener un diseño coherente, utilizando los colores y tipografías institucionales para mantener un estándar visual atractivo y profesional.

Por ejemplo, los botones deben ser visibles y fáciles de identificar, con un tamaño que facilite la interacción en dispositivos móviles y de escritorio (Figura 43).

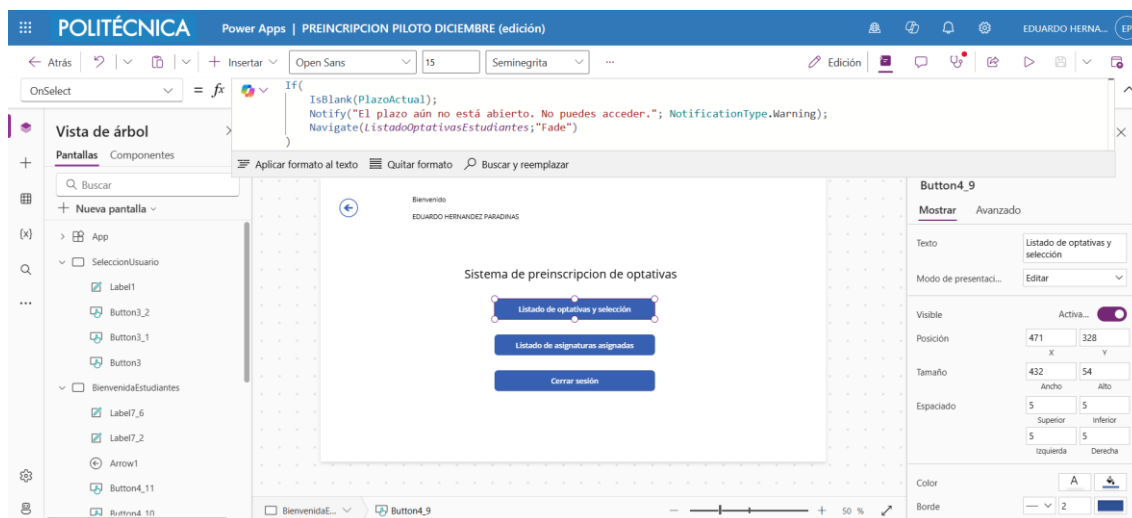


Figura 43. Plataforma PowerApps Rol Estudiante [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

El siguiente paso es configurar la navegación entre pantallas dentro de la aplicación. Para ello, se utiliza la acción OnSelect de Power Apps. Por ejemplo, al hacer clic en el botón "Listado de optativas y selección", el sistema debe redirigir al usuario a una pantalla específica donde se presenten las asignaturas disponibles, con un código similar al siguiente:

```
Navigate(ListadoOptativasEstudiantes, Fade);
```

De manera similar, el botón "Listado de asignaturas asignadas" llevará al estudiante a una pantalla que muestre un resumen de las asignaturas que le han sido asignadas, y el botón "Cerrar sesión" desconectará al usuario de la aplicación o lo redirigirá a la pantalla de inicio de sesión.

La pantalla de listado de asignaturas optativas se carga dinámicamente desde la lista ListadoOptativa almacenada en SharePoint (Figura 44).

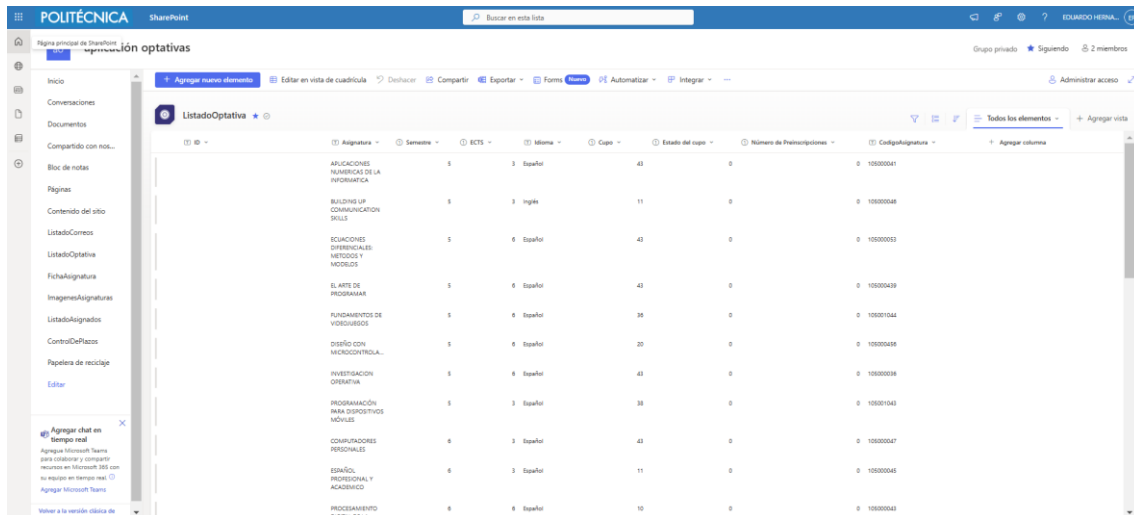


Figura 44. Plataforma SharePoint Listado Optativas [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

Los estudiantes tienen la posibilidad de aplicar filtros para buscar asignaturas específicas según parámetros como idioma, número de créditos ECTS, o semestre, esta última opción queda reflejada en la siguiente figura (Figura 45).

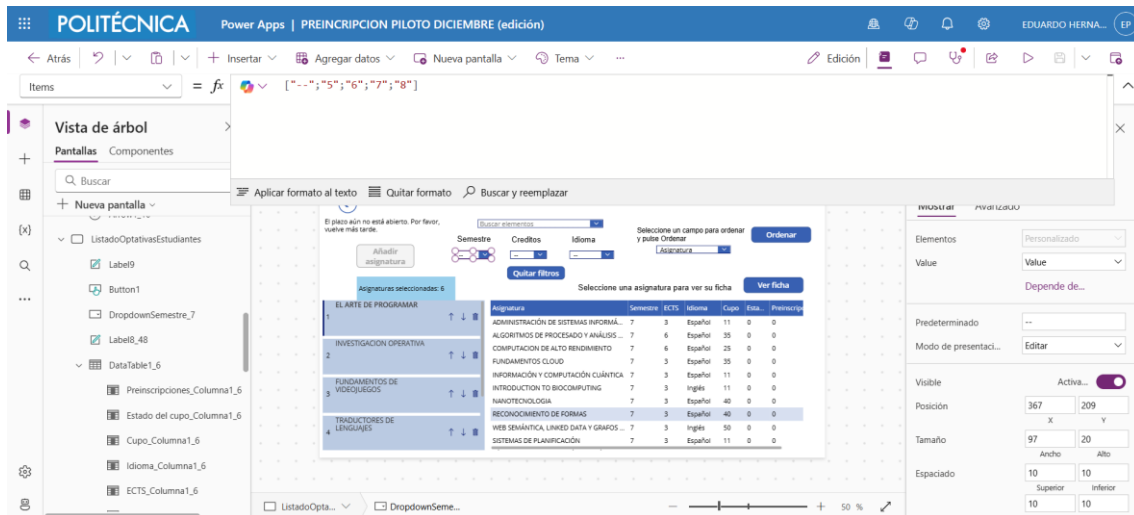


Figura 45. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Filtros Semestre [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Estos filtros se implementan mediante controles Dropdown en Power Apps, que permiten actualizar en tiempo real el contenido del DataTable que muestra las asignaturas disponibles. Esta funcionalidad facilita la búsqueda de asignaturas relevantes para el estudiante (Figura 46).

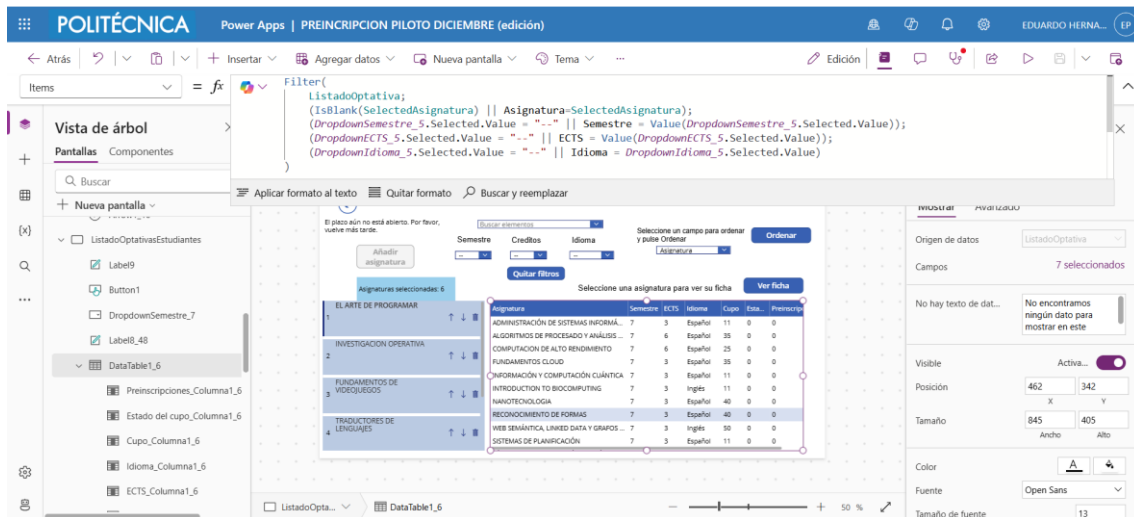


Figura 46. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Filtras [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Una de las funcionalidades principales es la posibilidad de seleccionar hasta seis asignaturas optativas y asignarles un orden de prioridad. Cuando un estudiante selecciona una asignatura, la aplicación verifica que no haya sido previamente añadida a su lista de asignaturas seleccionadas (Figura 47).

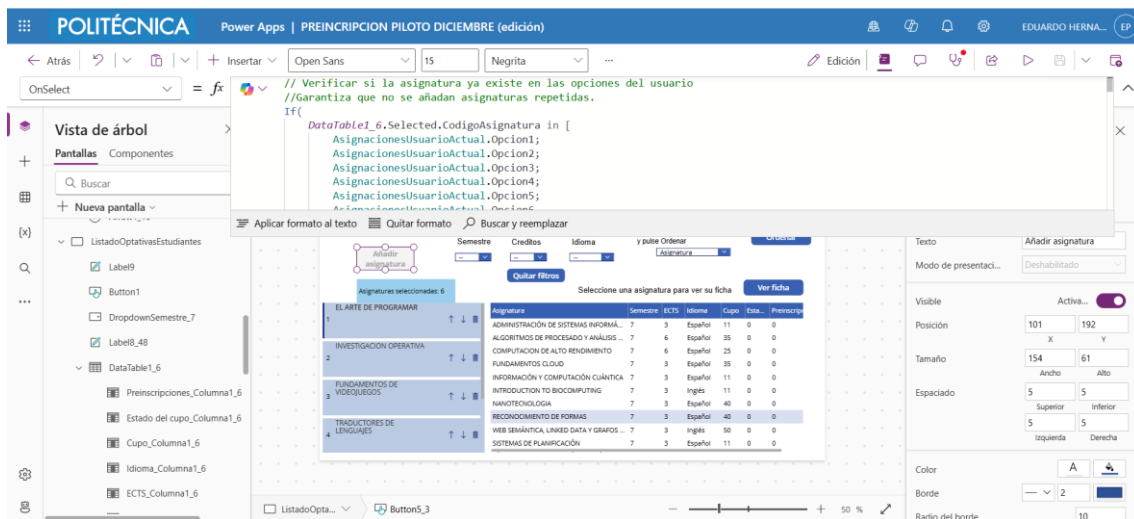


Figura 47. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Añadir Asignatura [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Si ya existe, se muestra un mensaje de error para evitar duplicados (Figura 48).

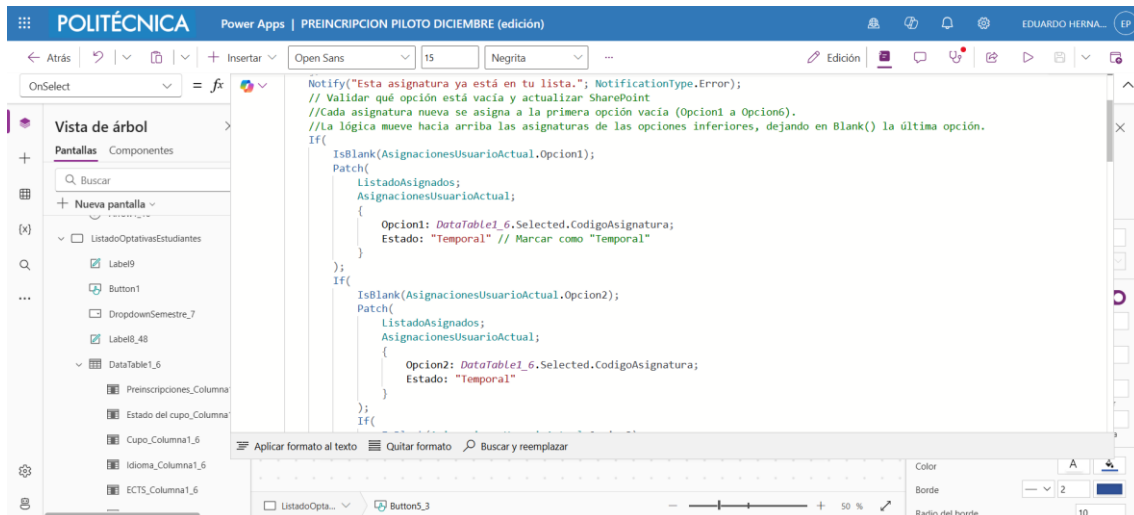


Figura 48. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Añadir Asignatura Evitar Duplicados [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

En caso contrario, la asignatura se registra en la lista de SharePoint ListadoAsignados con su código correspondiente, asociada al estudiante mediante su correo electrónico. Además, la prioridad de la asignatura se determina automáticamente, llenando la primera posición disponible en la lista. Este mecanismo asegura que las asignaturas se ordenen de forma estructurada (Figura 49).

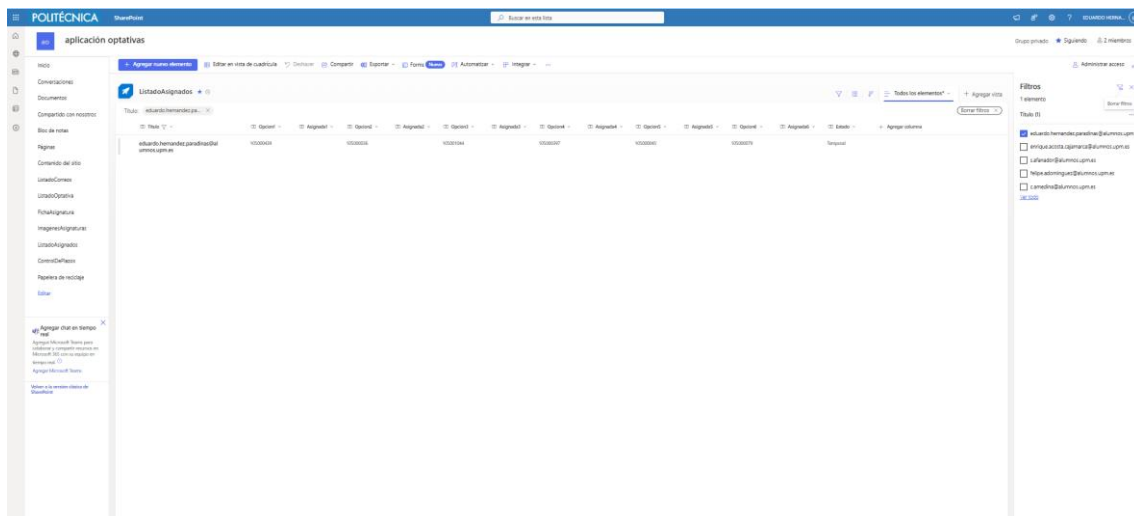


Figura 49. Plataforma SharePoint Listado Asignados [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

La aplicación permite a los estudiantes realizar ajustes en su lista de asignaturas seleccionadas, incluyendo cambios en el orden de prioridad y la eliminación de asignaturas (Figura 50).

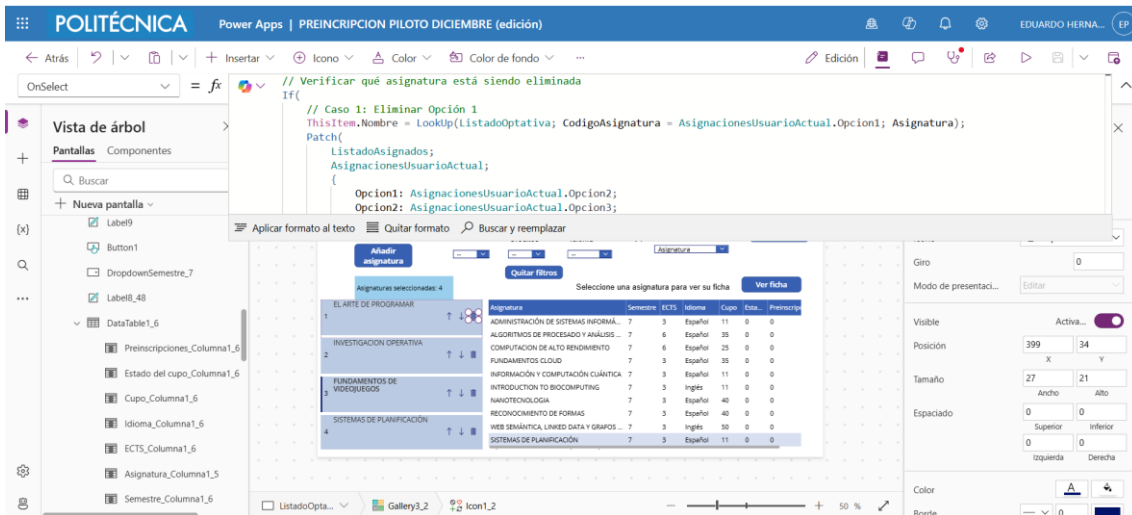


Figura 50. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Eliminar Asignatura [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Si un estudiante decide eliminar una asignatura, el sistema reorganiza automáticamente las prioridades para evitar huecos en la lista (Figura 51).

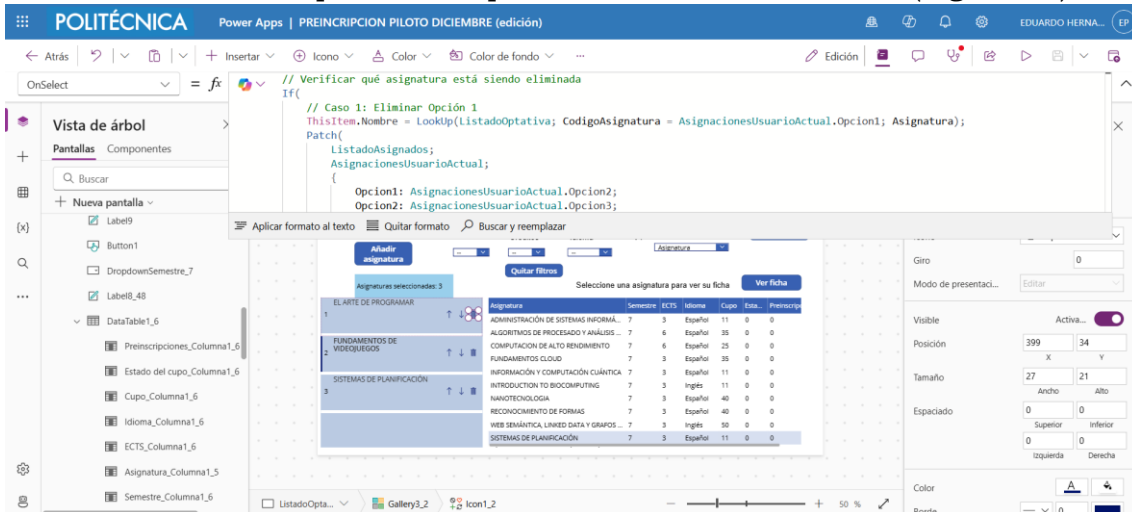


Figura 51. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Eliminar Asignatura Sistema Reorganiza Prioridades [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Esto se logra mediante una función que reasigna las prioridades de forma secuencial, actualizando los registros en SharePoint. Esta funcionalidad proporciona flexibilidad y control total al usuario sobre su lista de asignaturas (Figura 52).

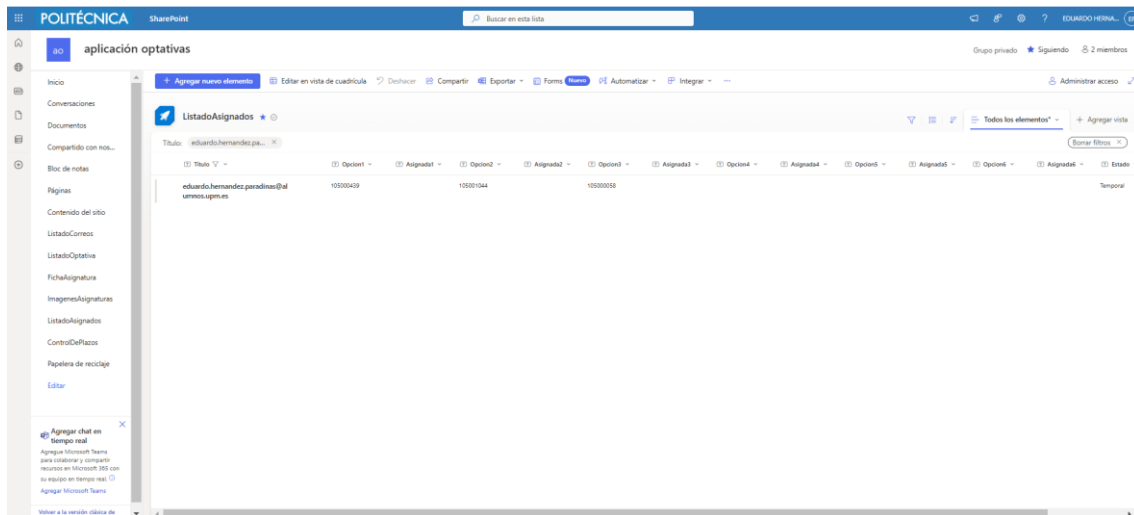


Figura 52. Plataforma SharePoint Listado Asignados Reasignación Prioridades [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

Si un estudiante decide mover una asignatura, el sistema reorganiza automáticamente las prioridades. En el ejemplo propuesto se observa un cambio en el orden de las asignaturas seleccionadas (Figura 53), apareciendo “Fundamentos de los Videojuegos” en primer lugar en vez de en el segundo, como indicaba la figura 50.

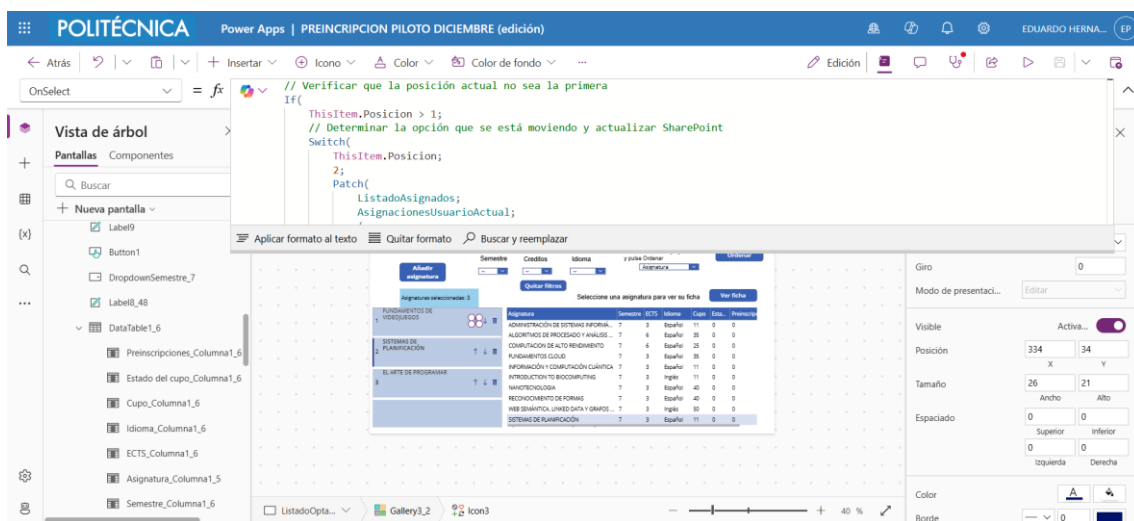


Figura 53. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Cambiar Asignatura Prioridad Sistema Reorganiza Prioridades [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Se reasigna las prioridades de forma secuencial, actualizando los registros en SharePoint (Figura 54).

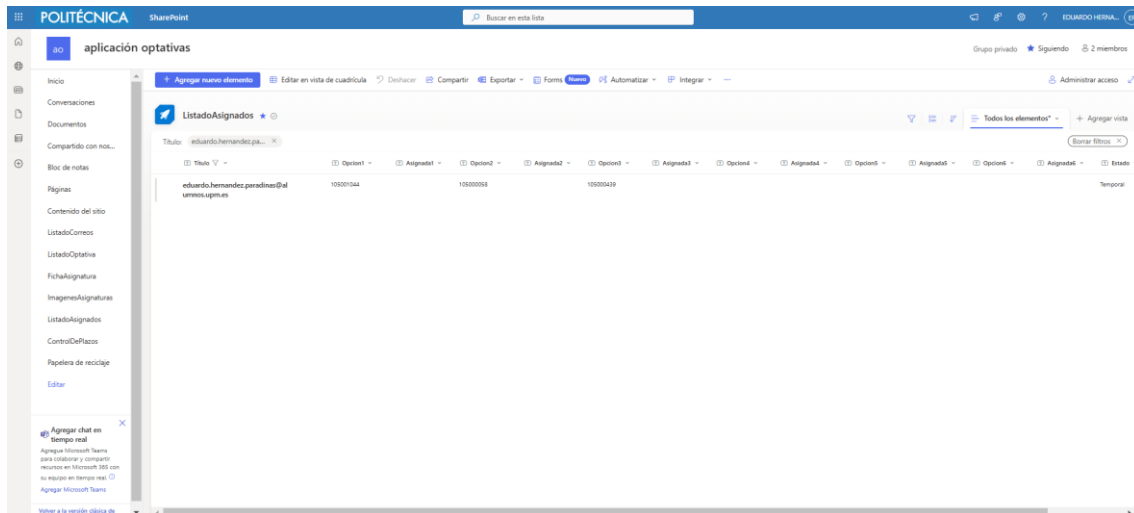


Figura 54. Plataforma SharePoint Listado Asignados Cambian Asignaturas Reasignación Prioridades [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

Para implementar la funcionalidad de mostrar información detallada de una asignatura seleccionada en el sistema de preinscripción, se configura un botón "Ver ficha" en la pantalla de listado de asignaturas de Power Apps () (Figura 55).

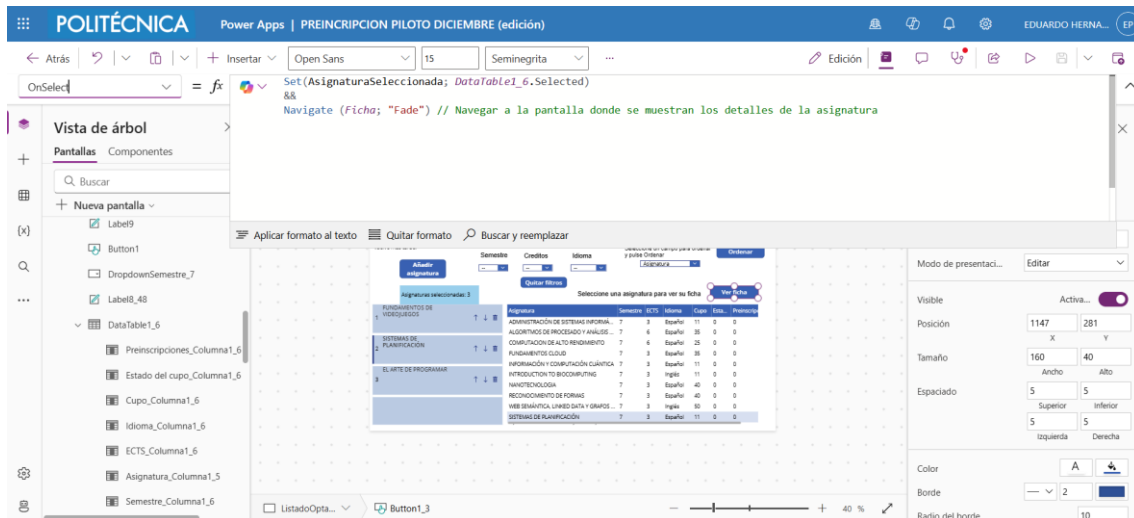


Figura 55. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Seleccionar Ficha Asignatura [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Este botón utiliza la acción OnSelect para almacenar la asignatura seleccionada en una variable global:

(Set(AsignaturaSeleccionada, DataTable1.Selected))

Y navegar a la pantalla Ficha mediante la función Navigate.

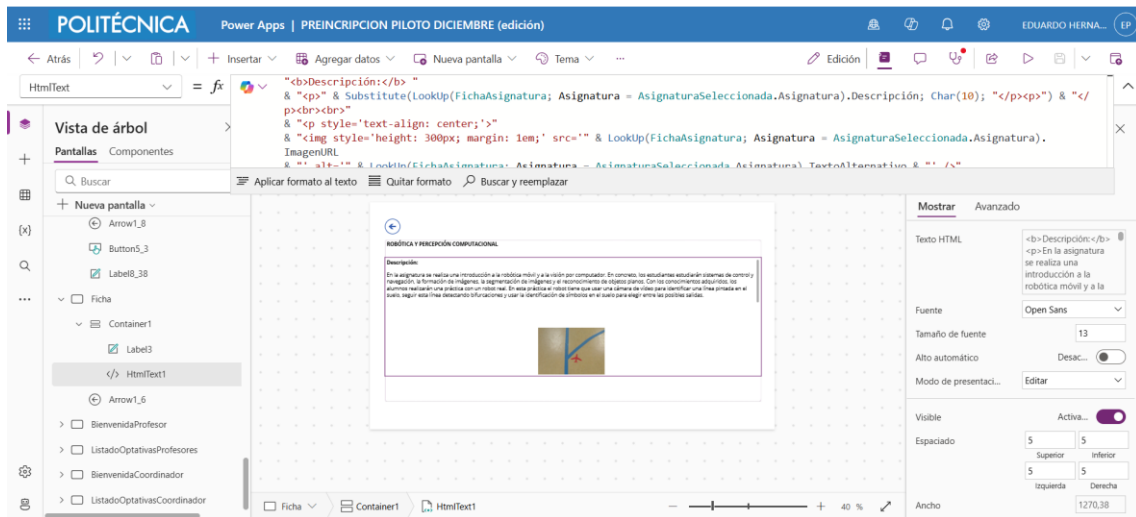


Figura 56. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Ficha Asignatura [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

En esta pantalla (Figura 56), diseñada para ser clara y responsiva, se despliega un título dinámico, una descripción detallada, los requisitos recomendados, la información sobre cupos y el contacto del profesor, configurados con datos extraídos de una lista SharePoint llamada FichaAsignatura (Figura 57).

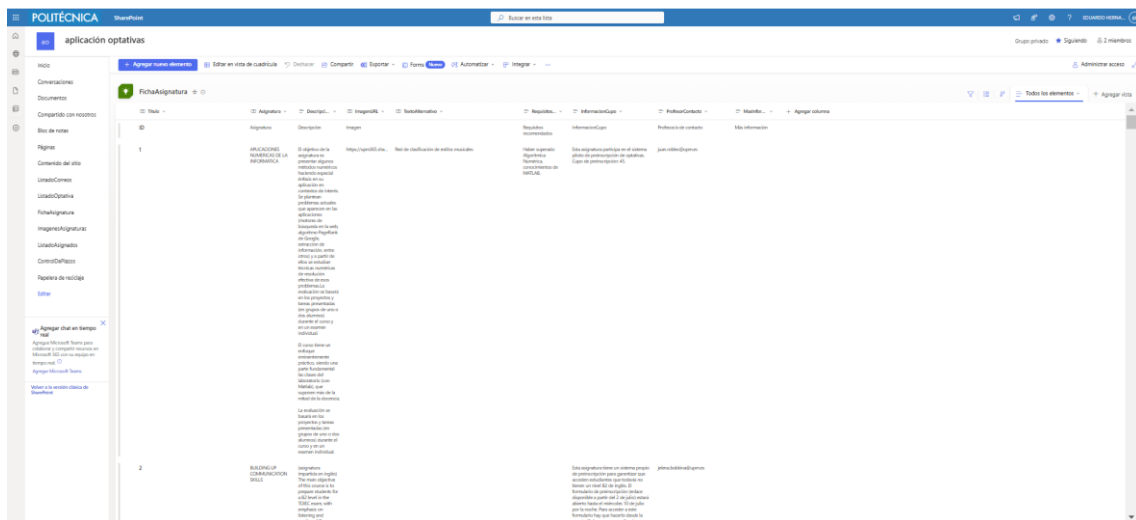


Figura 57. Plataforma SharePoint Ficha Asignatura [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

Se implementa también una validación que notifica al usuario si intenta acceder a la ficha sin seleccionar una asignatura. Estas configuraciones aseguran un flujo fluido, dinámico y adaptable a distintos dispositivos, permitiendo a los estudiantes consultar información relevante de manera eficiente y organizada.

Además, se incluye un control de imagen para mostrar una representación visual de la asignatura, cuyo enlace se obtiene de una biblioteca SharePoint llamada ImagenesAsignaturas (Figura 58).

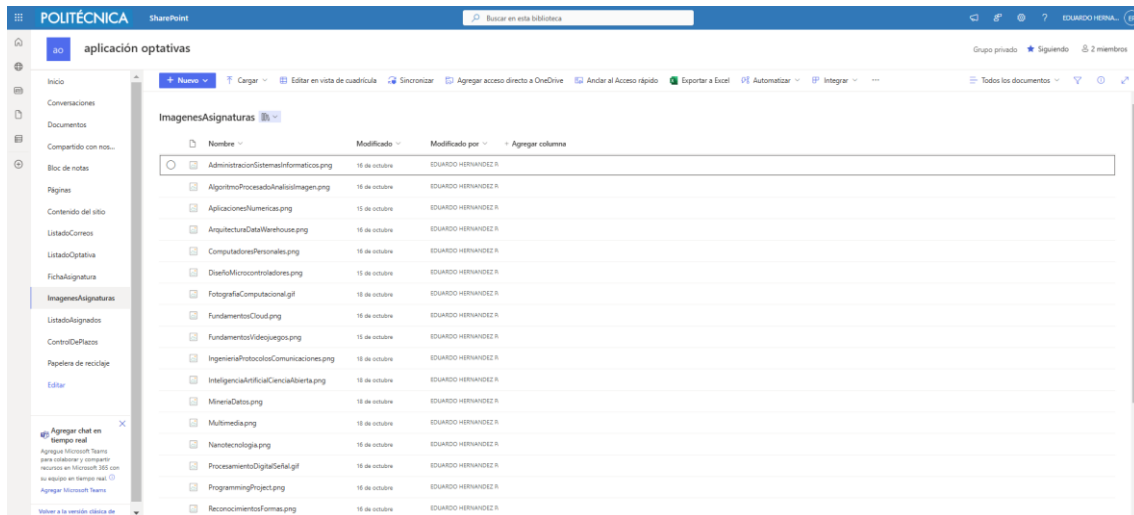


Figura 58. Plataforma SharePoint Imágenes Asignaturas [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

Para garantizar una experiencia intuitiva, se añade un botón "Atrás" en todas las pantallas que utiliza la función Navigate para retornar a la pantalla anterior. El rol del estudiante incluye la posibilidad de visualizar las asignaturas que le han sido asignadas tras completar el proceso de preinscripción. Esto les permite confirmar las asignaciones realizadas y organizar su planificación académica (Figura 59).

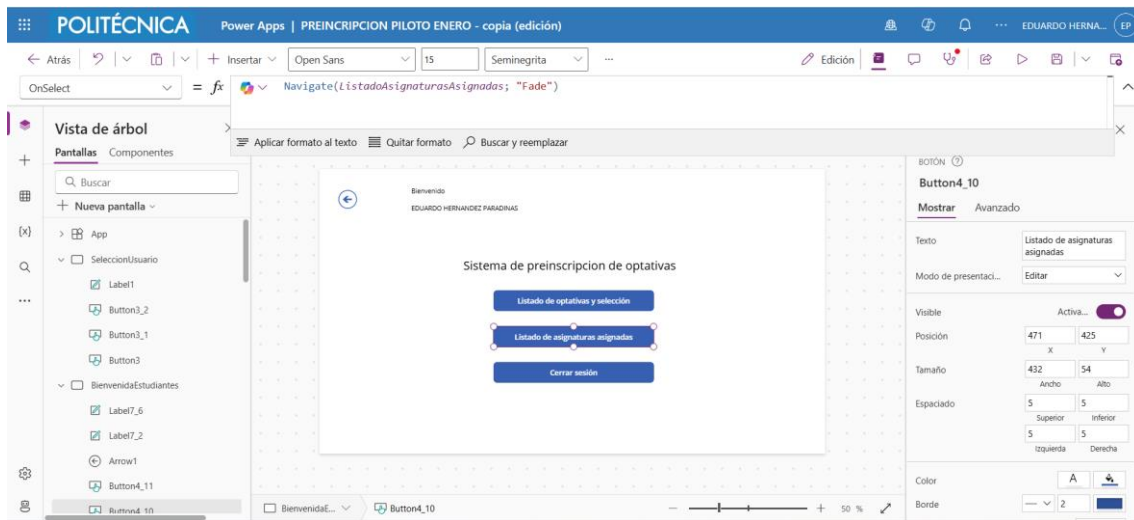


Figura 59. Plataforma PowerApps Rol Estudiante [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

El estudiante accede a esta funcionalidad desde la pantalla principal seleccionando el botón "Listado de asignaturas asignadas". La pantalla muestra las asignaturas asignadas de forma clara y ordenada (Figura 60).

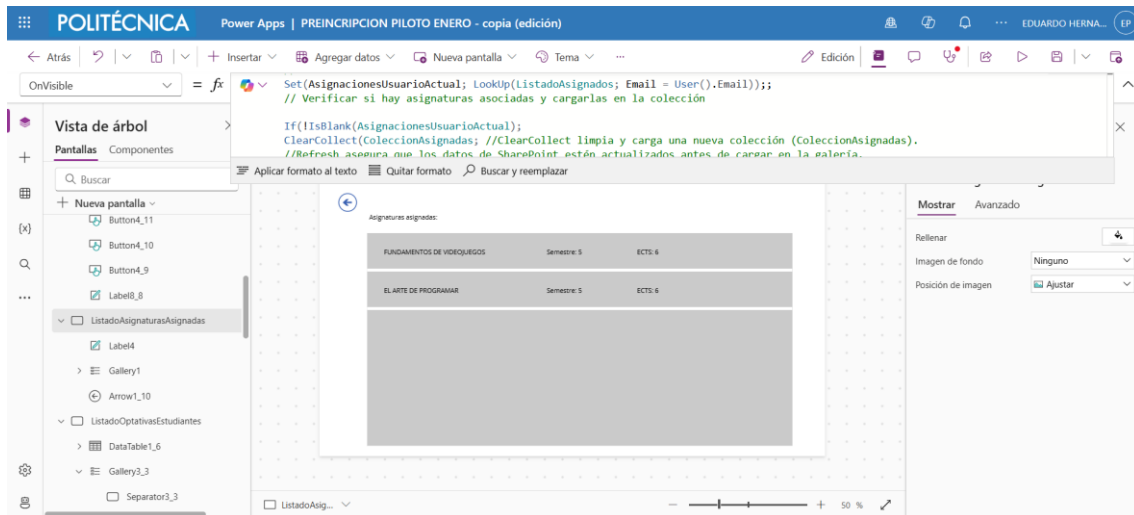


Figura 60. Plataforma PowerApps Rol Estudiante Asignaturas Asignadas [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

La pantalla se sincroniza automáticamente con SharePoint para reflejar los cambios realizados por los coordinadores en tiempo real.

Los datos mostrados en esta pantalla se obtienen dinámicamente desde la lista de SharePoint "ListadoAsignados" (Figura 61).

La interfaz es minimalista y centrada en la presentación de información, sin permitir ediciones por parte del estudiante. Esta funcionalidad asegura una experiencia de usuario fluida y permite a los estudiantes mantenerse informados sobre su situación académica en todo momento.

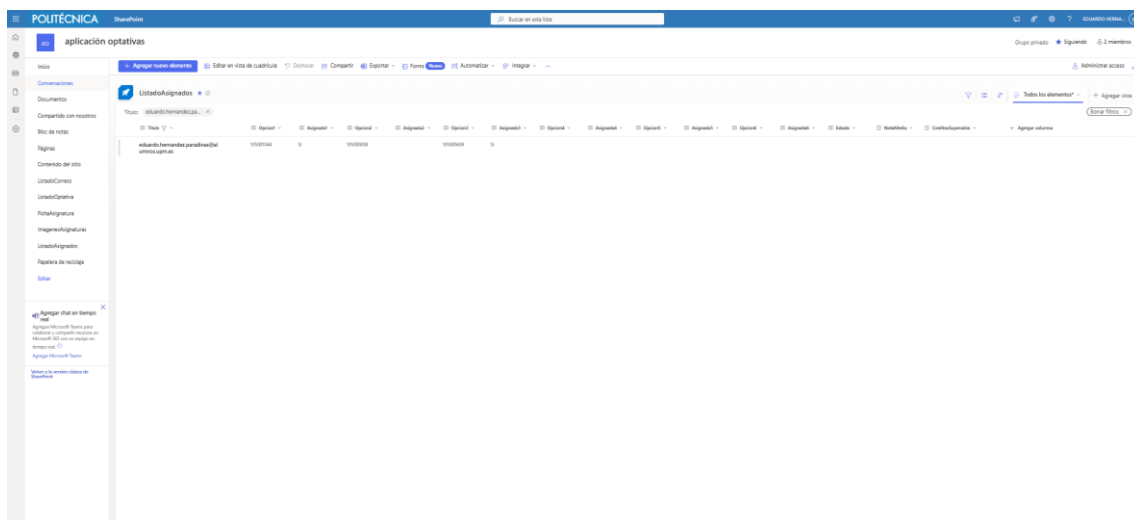


Figura 61. Plataforma SharePoint Listado Asignados [Vista Alumno SharePoint Portal UPM, 2024]

6.1.2.3 Dificultades encontradas en la implementación

Durante el desarrollo de la funcionalidad para el rol estudiante, se presentaron varios desafíos técnicos, entre ellos:

1. Sincronización dinámica:

- Al inicio, se detectaron problemas al sincronizar los filtros aplicados en la pantalla con los datos en SharePoint en tiempo real. Esto resultaba en datos desactualizados al aplicar ciertos filtros.

- La solución consistió en ajustar las fórmulas en Power Apps para forzar una actualización automática del DataTable cada vez que se aplicaba un filtro.

2. Errores en la asignación de prioridades:

- En las primeras pruebas, la funcionalidad de eliminar asignaturas no reorganizaba correctamente las prioridades restantes, generando huecos en la lista.
- Para solucionarlo, se desarrolló una función personalizada en Power Apps que recalcula y reasigna las prioridades de forma secuencial al eliminar una asignatura.

6.1.3 Funcionalidad del Rol Coordinador de Asignatura y Coordinador de Título

El Coordinador de Asignatura es responsable de supervisar y gestionar las asignaturas específicas a su cargo, con funciones orientadas a la consulta, edición, y administración de datos relacionados con asignaturas y estudiantes admitidos.

6.1.3.1 Diseño de la interacción para el rol Coordinador de Asignatura

Aunque las pantallas iniciales están definidas y diseñadas, las funcionalidades específicas aún no están implementadas (Figura 62).

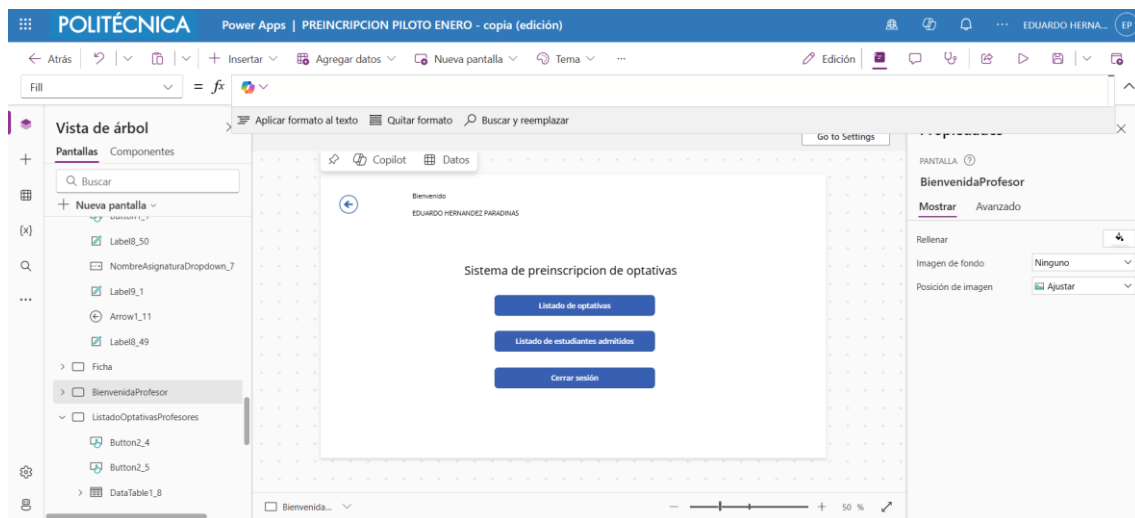


Figura 62. Plataforma PowerApps Autenticación [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Aunque las pantallas iniciales del rol del Coordinador de Asignatura están diseñadas y estructuradas, los procesos aún no tienen desarrollo funcional completo. Sin embargo, el diseño refleja claramente las intenciones y los objetivos del sistema, sirviendo como una base sólida para futuras implementaciones. Las funcionalidades aún por desarrollar se documentan como áreas de mejora o trabajo futuro en la memoria del trabajo. Esto asegura que el marco conceptual del sistema esté preparado para expandirse cuando sea necesario.

6.1.3.2 Diseño de la interacción para el rol Coordinador de Título

El rol del Coordinador de Título en estas pantallas está enfocado en gestionar el proceso administrativo asociado a la preinscripción de asignaturas optativas. Aunque la funcionalidad completa no está desarrollada, estas

pantallas representan la definición inicial de los roles y procesos clave que podrían implementarse.

Esta pantalla actúa como un punto de acceso inicial, donde se presentan tres opciones: "Estudiantes", "Profesores" y "Coordinador de título". Al seleccionar "Coordinador de título", el usuario es redirigido a las funcionalidades específicas para este rol. La pantalla es intuitiva y está diseñada con botones bien definidos para facilitar la navegación (Figura 63).

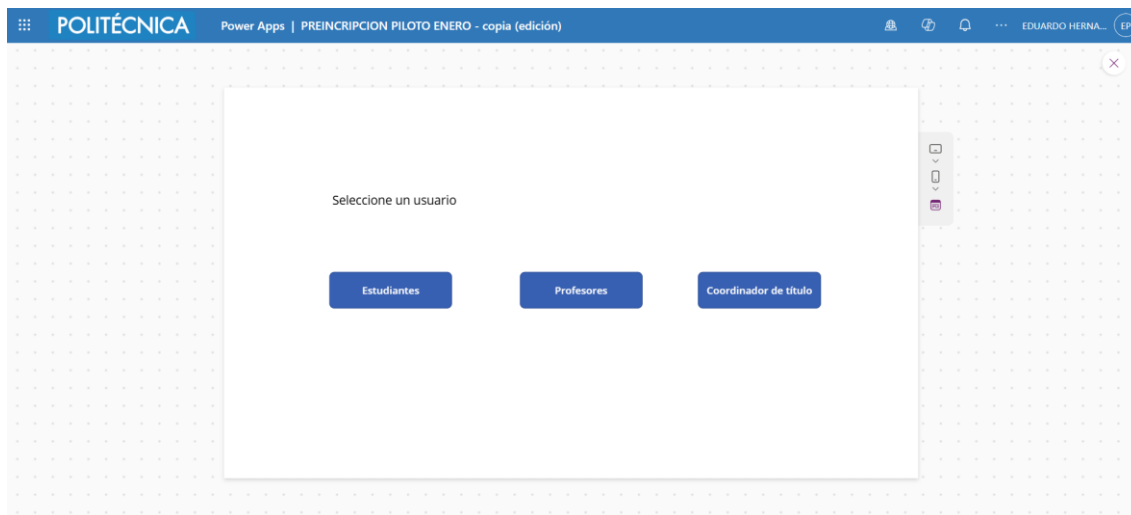


Figura 63. Plataforma PowerApps Autenticación [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

La segunda pantalla muestra un mensaje de bienvenida personalizado para el coordinador y una lista de opciones relacionadas con las tareas administrativas clave. La funcionalidad no está implementada, pero si planteada (Figura 64).

- Listado de optativas: Permite al coordinador gestionar y visualizar el catálogo de asignaturas optativas.
- Abrir plazo de preinscripción: Abre una nueva ventana o sección para configurar el inicio del proceso de preinscripción, incluyendo un selector de fechas.
- Cerrar plazo de preinscripción: Similar a la opción anterior, permite cerrar el proceso de preinscripción.
- Asignación de plazas: Preparado para realizar el proceso de asignación de plazas entre los estudiantes que han solicitado optativas. Si bien no está desarrollada, esta funcionalidad debería incluir herramientas para procesar las solicitudes de los estudiantes y asignar plazas según los criterios específicos de nota media y créditos superados.
- Inicializar carga de datos: Herramienta para cargar o actualizar datos relacionados con estudiantes, optativas, y otros elementos necesarios. Aunque no está funcional, esta opción prevé la carga de información crítica como los datos de los estudiantes o los expedientes académicos. Este proceso permitirá iniciar un nuevo curso con información actualizada.
- Cerrar sesión: Opción para finalizar la sesión de manera segura.



Figura 64. Plataforma PowerApps Opciones Administrativas [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Esta pantalla está destinada a permitir al coordinador añadir nuevas asignaturas, modificar las existentes o eliminarlas (Figura 65).

Añadir asignatura: Abre un formulario donde el coordinador puede ingresar los datos de una nueva asignatura (código, nombre, ECTS, semestre, idioma, etc.).

Quitar asignatura: Permite eliminar asignaturas del listado, asegurando que los datos se actualicen en la lista correspondiente de SharePoint.

Ver ficha: Botón para revisar información detallada de cada asignatura, lo que facilita la gestión.

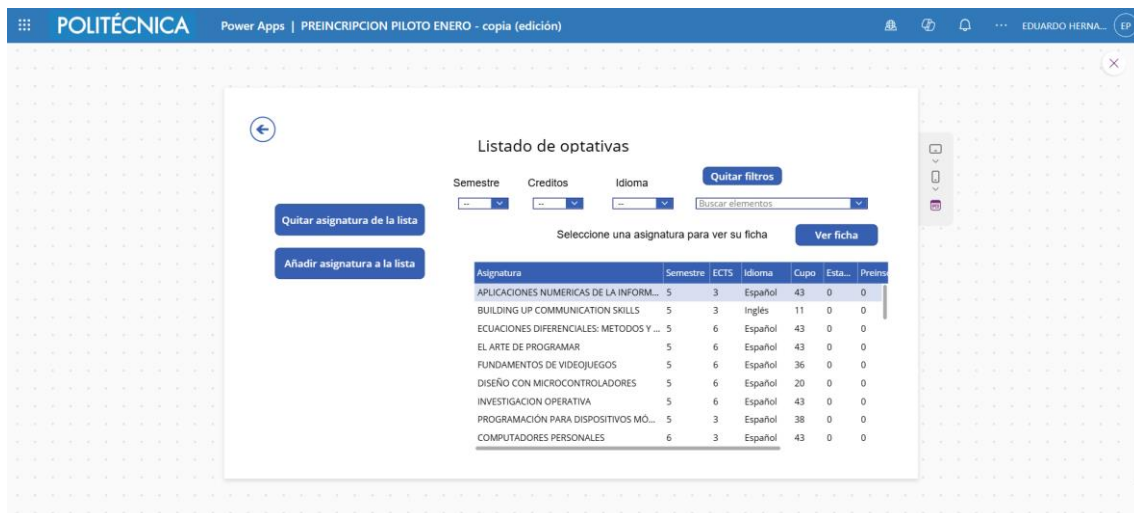


Figura 65. Plataforma PowerApps Gestión Listado Optativas [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

En esta pantalla, el coordinador puede definir o modificar las fechas de inicio y fin del plazo de preinscripción. Si el plazo ya está abierto, se muestra un mensaje indicando su estado, y se ofrecen opciones para cambiar o cancelar el plazo (Figura 66).



Figura 66. Plataforma PowerApps Configuración del Plazo de Preinscripción [Vista Alumno PowerApps UPM, 2024]

Estas pantallas representan una base sólida para el desarrollo futuro, asegurando que el sistema sea ampliable y que las tareas administrativas críticas estén bien representadas en la interfaz del coordinador de título. Documentarlas es crucial para justificar su diseño y mostrar el potencial de las funcionalidades planificadas en el sistema de preinscripción.

7 Pruebas funcionales

El apartado de pruebas funcionales del sistema se centra en garantizar que las funcionalidades implementadas en la aplicación cumplen con los requisitos establecidos y operan correctamente bajo las condiciones previstas. Aunque no se llevaron a cabo pruebas de usabilidad formales, sí se realizaron pruebas funcionales detalladas para validar el correcto funcionamiento de los elementos principales de la aplicación.

7.1 Objetivos de las pruebas funcionales

- Verificar que los flujos de navegación entre las pantallas operan de manera fluida y sin errores.
- Comprobar que las interacciones con las listas de SharePoint (lectura, escritura y actualización) se realizan de manera efectiva.
- Validar las funciones específicas para los diferentes roles de usuario (estudiantes, profesores y coordinadores).
- Asegurar que las restricciones definidas, como el acceso limitado por rol o las validaciones de datos, funcionan según lo esperado.

7.2 Pruebas realizadas

Las pruebas funcionales se realizaron en un entorno controlado, utilizando Power Apps y listas de SharePoint como repositorios de datos. El objetivo principal fue validar la operatividad básica del sistema y detectar posibles fallos o áreas de mejora. A continuación, se describe el proceso utilizado:

1. Modificación del perfil de usuario:
 - Se configuró el perfil del usuario en Power Apps para alternar entre los diferentes roles (estudiantes, profesores y coordinadores).
 - Esto permitió validar que cada rol accedía únicamente a las funcionalidades y datos correspondientes, asegurando que las restricciones de acceso eran efectivas.
2. Introducción de información parcial en las listas de SharePoint:
 - Para simular diferentes escenarios, se introdujeron datos incompletos o parcialmente válidos en las listas de SharePoint, como estudiantes con correos electrónicos no válidos o asignaturas sin todos los campos completados.
 - Estas pruebas permitieron identificar posibles fallos en la validación de datos y comprobar que el sistema reaccionaba adecuadamente con mensajes de error o advertencia.
3. Pruebas de navegación entre pantallas:
 - Se probaron exhaustivamente los botones de navegación para asegurar que redirigían a las pantallas correctas.
 - Se validaron las funciones asociadas a los eventos OnSelect, como el acceso a la pantalla de “Listado de Optativas” y la redirección desde la pantalla de bienvenida al selector de usuario.
4. Validación de interacciones con SharePoint:
 - Se comprobó que las funciones de lectura y escritura en las listas, como agregar asignaturas, modificar datos de estudiantes o actualizar el estado del plazo de preinscripción, se ejecutaban correctamente.
 - Se hicieron pruebas específicas para verificar que los datos se mostraban correctamente en las galerías. Y también que los datos nuevos ingresados desde Power Apps se reflejaban en las listas de SharePoint.

5. Pruebas específicas para el rol estudiante:
 - Se hizo una verificación de que los estudiantes podían visualizar el listado de optativas, seleccionar asignaturas y ordenarlas según su prioridad.
 - Se corroboró que la lista de asignaturas asignadas reflejaba los datos correctamente.
6. Pruebas específicas para el resto de los roles:
 - Aunque las funcionalidades para los roles de coordinador de título y coordinador de asignatura no están completamente desarrolladas, se comprobó que las pantallas de acceso estaban correctamente definidas y accesibles.

Estas pruebas funcionales han permitido asegurar un nivel básico de operatividad en el sistema y sentar las bases para una posterior implementación y validación completa del TFG.

7.2.1 Errores recurrentes y soluciones aplicadas

Durante las pruebas realizadas, se identificaron varios problemas de sincronización, especialmente en escenarios en los que múltiples usuarios interactuaban simultáneamente con el sistema o cuando se realizaban operaciones complejas en Power Apps que requerían acceso y modificación en tiempo real de las listas de SharePoint.

- **Retrasos en la actualización de datos:**
Cuando un usuario realizaba una acción que implicaba la modificación de datos (como añadir o eliminar asignaturas en el listado), los cambios no se reflejaban inmediatamente en la interfaz. Esto generaba inconsistencias, ya que un usuario podía trabajar con datos desactualizados, en operaciones como selección de asignaturas.

Solución: Se utilizó la función Refresh() en Power Apps después de cada operación de escritura para actualizar los datos en las galerías o tablas vinculadas.

Esta función forzó la sincronización inmediata con las listas de SharePoint, asegurando que los cambios realizados por un usuario fueran visibles para los demás.

- **Actualización incompleta de elementos:**
En algunos casos, las modificaciones realizadas desde Power Apps (como cambiar prioridades de asignaturas) no se reflejaban correctamente en SharePoint, especialmente cuando las listas contenían muchos registros. Esto ocurría porque las operaciones de escritura no se completaban antes de que el sistema intentara leer nuevamente los datos.

Solución: Se diseñaron funciones personalizadas para asegurarse de que las operaciones de escritura en SharePoint se completaran antes de realizar lecturas adicionales.

8 Análisis de impacto

El 25 de septiembre de 2015, los Estados Miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030, compuesta por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas, con el propósito de promover un desarrollo sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental.

Este TFG se alinea particularmente con el ODS 4, “Garantizar una educación de calidad”, ya que busca mejorar la gestión y la calidad del proceso educativo en el ámbito universitario.

El sistema propuesto facilita la preinscripción de asignaturas optativas y la organización de la información académica, lo cual reduce el tiempo y los recursos invertidos en la gestión de procesos como la asignación de materias y la comunicación de criterios de selección, evitando saturaciones en la plataforma institucional.

De este modo, el profesorado, el personal administrativo y los coordinadores pueden dedicar más tiempo a la calidad educativa, mientras el alumnado se beneficia de un acceso flexible y transparente a las asignaturas, incrementa su motivación y disminuye el riesgo de abandono escolar. Además, el sistema promueve la igualdad de oportunidades al simplificar la selección de materias, incidiendo en la permanencia y el compromiso estudiantil.

Por su parte, la comunicación y la toma de decisiones se ven reforzadas, pues docentes y coordinadores pueden revisar en un mismo entorno la oferta y los criterios de preinscripción, permitiendo ajustes basados en datos reales, y el alumnado recibe notificaciones claras sobre plazos y requisitos.

Esta mejora de la gestión impacta en distintas metas del ODS 4, especialmente en la inclusión, la equidad, la profesionalización docente y la pertinencia de la enseñanza, al posibilitar un entorno de aprendizaje más eficiente, inclusivo y centrado en el estudiante.

En conclusión, la iniciativa potencia la calidad de la educación al reducir la carga burocrática, fomentar la innovación pedagógica y ofrecer a los estudiantes una experiencia más motivadora, contribuyendo así de manera directa al cumplimiento del ODS 4.

9 Resultados y conclusiones

Este Trabajo de Fin de Grado se centró en diseñar, desarrollar e implementar un sistema automatizado de preinscripción de asignaturas optativas para el Grado en Ingeniería Informática, abordando cada uno de los objetivos planteados. A continuación, se detallan los resultados obtenidos y las conclusiones, teniendo en cuenta que la aplicación no se encuentra completamente terminada.

9.1 Resultados

De los objetivos propuestos se han conseguido los distintos puntos.

- **O1. Diseño del proceso completo de preinscripción de optativas del Grado en Ingeniería Informática**

Se diseñó un flujo completo del proceso de preinscripción, desde la apertura de plazos hasta la asignación de plazas y generación de reportes. Este diseño incluye funcionalidades específicas para cada rol involucrado:

- **Estudiante:** funcionalidad completa para registrar preferencias, gestionar prioridades y visualizar asignaturas asignadas.
- **Coordinador de título:** Diseño preliminar para la gestión de plazos, carga de datos y administración de optativas, aunque algunas funcionalidades clave aún no han sido implementadas.
- **Coordinador de asignatura:** Definición inicial de roles y procesos asociados, pero sin desarrollo funcional completo.

Este diseño se basa en un modelo entidad-relación teórico que asegura una visión integral del sistema y su capacidad para ser implementado en cualquier tecnología.

- **O2. Revisión y actualización del proyecto**

El análisis del proyecto piloto desarrollado en el curso anterior permitió identificar áreas críticas de mejora:

- **Parte del rol del estudiante:** Completamente revisada y actualizada. Ahora permite ordenar preferencias, registrar selecciones y acceder a asignaturas asignadas.
- **Parte del coordinador de título:** Se implementaron diseños preliminares para funciones como la gestión de plazos y carga de datos, dejando espacio para futuros desarrollos.
- **Integración de datos:** Documentación y planificación para conectar el sistema con otras bases de datos, como los expedientes académicos.

Aunque ciertas áreas quedan sin finalizar, el trabajo sienta las bases para un sistema más robusto y funcional en futuras iteraciones.

- **O3. Identificación de los servicios de Microsoft Office 365**

Se seleccionaron herramientas clave de Office 365, justificando su elección en función de su utilidad para el proceso de digitalización:

- **Power Apps:** Utilizada para desarrollar las interfaces de usuario y la lógica de negocio del sistema.
- **SharePoint:** Servidor principal de datos, gestionando listas como el listado de optativas, estudiantes y asignaciones.

- **Excel:** Propuesto para importar y exportar datos de expedientes académicos. Estas herramientas fueron seleccionadas por su integración nativa y su capacidad de escalar en entornos académicos.
- **O4. Construcción y pruebas del sistema**
La construcción del sistema avanzó significativamente, completándose la funcionalidad correspondiente al rol del estudiante:
 - **Pruebas funcionales:** Se verificaron las funcionalidades de selección, ordenación y asignación en la interfaz de estudiantes.
 - **Pruebas de usabilidad:** Se realizaron evaluaciones con usuarios simulados para garantizar una experiencia intuitiva y accesible. Por otro lado, las funcionalidades para el coordinador de título y coordinador de asignatura se encuentran en una fase de diseño inicial, con pantallas esbozadas y botones preparados para ser funcionales en el futuro.

9.2 Conclusiones

1. **Cumplimiento parcial de objetivos:** Mientras que la parte del rol del estudiante está completamente desarrollada, las funcionalidades asociadas al coordinador de título y coordinador de asignatura requieren desarrollos adicionales.
2. **Modelo de datos sólido:** El diseño basado en un modelo entidad-relación proporciona una estructura reutilizable y adaptable, que puede migrarse fácilmente a otras tecnologías.
3. **Integración con Office 365:** La elección de herramientas como Power Apps y SharePoint confirma que estas son idóneas para digitalizar procesos académicos, aunque ciertas integraciones planificadas, como Power Automate, aún no se han implementado.

En resumen, el trabajo ha logrado avances significativos en la digitalización del proceso de preinscripción, especialmente en la interfaz de estudiante. Las áreas no finalizadas ofrecen un marco bien definido para futuras mejoras y desarrollos, consolidando la base de un sistema integral y funcional para la gestión académica.

9.3 Líneas de trabajo futuro

El sistema diseñado representa un avance significativo en la automatización del proceso de preinscripción de asignaturas optativas. Sin embargo, hay varias funcionalidades y mejoras que podrían implementarse en el futuro para optimizar aún más su utilidad, alcance y eficiencia. A continuación, se describen las principales líneas de trabajo futuro:

1. **Incluir funcionalidad para ordenar los listados por varios criterios**
Actualmente, los listados de asignaturas y asignaciones están organizados de forma básica. Una mejora clave sería permitir a los usuarios ordenar los datos por múltiples criterios, como el nombre de la asignatura, el número de créditos ECTS, el semestre, el idioma o el cupo disponible. Esta funcionalidad facilitaría la búsqueda y priorización de asignaturas, mejorando la experiencia del usuario. La implementación podría realizarse mediante controles dinámicos en Power Apps que interactúen con los datos almacenados en SharePoint.

2. **Implementar la funcionalidad para el coordinador de asignatura**
Aunque el sistema cubre las necesidades de estudiantes y coordinadores de título, la funcionalidad para el coordinador de asignatura aún no está desarrollada. Esto incluiría:
 - **Acceso al listado de asignaturas coordinadas:** Permitir que el coordinador consulte las asignaturas bajo su responsabilidad.
 - **Modificación de fichas de asignatura:** Habilitar la edición de la ficha asociada a cada asignatura, incluyendo descripciones, requisitos y otros detalles.
 - **Consulta de datos de preinscripción:** Proporcionar una interfaz para consultar estadísticas y detalles sobre las preinscripciones de sus asignaturas. Este desarrollo no solo ampliaría el alcance del sistema, sino que también brindaría a los coordinadores mayor autonomía para gestionar sus asignaturas.
3. **Ampliar la funcionalidad del coordinador de título**
Si bien la funcionalidad del coordinador de título ya está parcialmente implementada, sería ideal incluir herramientas adicionales que permitan una gestión más completa, como:
 - **Carga inicial de datos:** Incorporar un módulo dentro del sistema para cargar datos iniciales directamente desde ficheros de entrada, eliminando la necesidad de configuraciones manuales en SharePoint. Esto haría que el sistema fuera más autónomo y fácil de usar.
 - **Gestión de asignaciones globales:** Incluir funcionalidades avanzadas para ajustar asignaciones de forma masiva o redistribuir plazas en función de cambios en la demanda de asignaturas.
4. **Integración con los sistemas de información de la UPM**
Una mejora clave sería la integración con sistemas como APIUPM, lo que permitiría al sistema obtener datos en tiempo real desde las bases de datos institucionales. Esto eliminaría la necesidad de cargar datos iniciales manualmente y garantizaría que la información se mantuviera actualizada automáticamente.
 - **Requisitos tecnológicos:** La integración con fuentes externas podría requerir un cambio en la solución tecnológica utilizada o una mejora en la suscripción actual de la UPM a Office 365 para habilitar el acceso a servicios externos.
 - **Beneficios:** Este enfoque automatizado mejoraría significativamente la precisión de los datos y reduciría la carga administrativa asociada al mantenimiento del sistema.
5. **Exploración de nuevas tecnologías para escalar el sistema**
Si el volumen de usuarios y datos creciera considerablemente, sería necesario explorar tecnologías más avanzadas, como bases de datos relacionales dedicadas (SQL Server o Azure SQL) o plataformas de desarrollo como Power BI para mejorar la visualización de datos. Además, se podría considerar el uso de herramientas de inteligencia artificial para prever tendencias de demanda en las asignaturas y optimizar la asignación de plazas.

6. Optimización de la experiencia de usuario

- **Interfaz adaptativa:** Mejorar el diseño para garantizar una experiencia más fluida en dispositivos móviles.
- **Notificaciones automatizadas:** Implementar un sistema de notificaciones para informar a los usuarios sobre plazos, cambios en asignaciones o actualizaciones en tiempo real.

Estas líneas de trabajo futuro no solo complementarían el sistema actual, sino que también lo prepararían para afrontar las demandas de un entorno educativo dinámico, asegurando su sostenibilidad y utilidad a largo plazo.

10 Bibliografía

[UPM, 2025] UPM Universidad Politécnica de Madrid (UPM). “Grado en Ingeniería Informática-ETS de Ingenieros Informáticos (UPM)”. 2025. URL: <https://fi.upm.es/?id=gradoingenieriainformatica>

[UPM, 2025] Universidad Politécnica de Madrid (UPM). “Asignaturas optativas de 5º semestre-ETS de Ingenieros Informáticos (UPM)”. 2025. URL: <https://fi.upm.es/?pagina=2429>

[UPM, 2025] Universidad Politécnica de Madrid (UPM). “Universidad Politécnica de Madrid”. 2025. URL: <https://www.upm.es/contacto>

[Caballero, 2022] Caballero Teruel, Laura. "Sistema de preinscripción a optativas: preparación para sistema funcional". Trabajo Fin de Grado, E.T.S. de Ingenieros Informáticos (UPM). 2022. URL: <https://oa.upm.es/71585/>

[Matthew Devaney, 2024] “Easy Power Apps Scrollable Screen Using A Vertical Container”. 2024. URL: <https://www.matthewdevaney.com/easy-power-apps-scrollable-screen-using-a-vertical-container/>

[Microsoft, 2025a] Microsoft. "Microsoft Forms | Encuestas, sondeos y cuestionarios". 2025. URL: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/online-surveys-polls-quizzes>

[Microsoft, 2025b] Microsoft. “Microsoft Power Automate: plata de automatización de procesos | Microsoft”. 2025. URL: <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-automate>

[Microsoft, 2025c] Microsoft. “Software de hojas de cálculo Microsoft Excel | Microsoft 365”. 2025. URL: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/excel>

[Microsoft, 2025d] Microsoft. “Colaborar y compartir contenido de forma segura | Microsoft SharePoint”. 2025. URL: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/sharepoint/collaboration>

[Microsoft, 2025e] Microsoft. “Microsoft Power Apps: compilación de aplicaciones con inteligencia artificial | Microsoft”. 2025. URL: <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-apps>

[Microsoft, 2025f] Microsoft. “Microsoft Power Fx Descripción general - Power Platform | Microsoft Learn”. 2025. URL: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-platform/power-fx/overview>

[Microsoft, 2025g] Microsoft. “Power Apps Archive - Microsoft Power Platform Blog”. 2025. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/power-platform/blog/power-apps/>


[Microsoft, 2025h] Microsoft. “Official Microsoft Power Apps documentation - Power Apps | Microsoft Learn”. 2025. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/>

[Microsoft, 2025h] Microsoft. "Create a list based on a spreadsheet - Microsoft Support". 2025. URL: <https://support.microsoft.com/en-us/office/create-a-list-based-on-a-spreadsheet-380cf5b5-6e14-438e-988a-c2b9bea574fa>

[Naciones Unidas, 2015] Organización de las Naciones Unidas. "Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible". 2015. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

[ISO, 2018] International Standardization Organization (ISO) 29148-2018. "Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering". 2018. URL: <https://standards.ieee.org/ieee/29148/6937/#:~:text=ISO%2FIEC%2FIEEE%20International%20Standard,cycle%20processes%20%2D%2D%20Requirements%20engineering&text=This%20document%20contains%20provisions%20for%20services%20throughout%20the%20life%20cycle.>

Este documento esta firmado por



Firmante	CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
Fecha/Hora	Tue Jan 14 17:09:37 CET 2025
Emisor del Certificado	EMAILADDRESS=camanager@etsiinf.upm.es, CN=CA ETS Ingenieros Informaticos, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
Numero de Serie	561
Metodo	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)